

2025 年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科 （博士前期課程）
ライフサイエンス専攻 生命科学コース

一 般 入 試

専門試験（外国語を含む）

試験日 : **2024 年 8 月 21 日（水）**

試験時間 : **9 時 30 分 ～ 11 時 00 分**

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。
3. 問題にはすべて解答すること。
4. 問題 1 2 それぞれについて、答案用紙1枚を用いて解答すること。
5. 答案用紙の裏面を使用してもよい。

1

以下の文章を読み、設問に日本語で解答せよ。

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。

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。

PHILIP BALL (2024), "Revolutionary Genetics Research Shows RNA May Rule
Our Genome" in *Scientific American Magazine* Vol. 330 No. 6, p. 40
(doi:10.1038/scientificamerican062024-6CJvL5ClMh6Gu5IjuypIuX) から改変

(註)

skepticism 懐疑的な態度

outrage 激しい怒り

hype 誇大宣伝する

scoping out よく調べる

churn out 大量に次々と作る

tally 集計

a far cry 〜と大いに異なる

hold sway 幅を利かせる

問1) 下線部1について、代名詞が何を指しているかがわかるようにしながら和訳せよ。

問2) 下線部2について、代名詞が何を指しているかがわかるようにしながら和訳せよ。

問3) 下線部3について、具体的な事例が本文の後半に記載されているので、その部分を明らかにしたうえで、わかりやすく説明せよ。

問4) 下線部4について、代名詞が何を指しているかがわかるようにしながら和訳せよ。

□2 次の英文は 2013 年のノーベル生理学・医学賞（細胞内の小胞輸送を制御する機構の発見）の受賞についてのプレスリリースの一部である。英文を読み、問 1－4 の問いに答えなさい。

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。

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。

- 問 1 Randy Schekman が受賞した研究内容を、本文にしたがって 150 字程度の日本語で説明せよ。
- 問 2 James Rothman が受賞した研究内容を、本文にしたがって 150 字程度の日本語で説明せよ。
- 問 3 Thomas Südhof が受賞した研究内容を、本文にしたがって 150 字程度の日本語で説明せよ。
- 問 4 3 名の研究者が生理学・医学を受賞した理由を 100 字程度の日本語で答えよ。

2025年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科 (博士前期課程)
ライフサイエンス専攻 生命科学コース
2025: Biological Science Course,
Division of Life Sciences (Master Program),
Graduate School of Humanities and Sciences

外国人留学生入試
Entrance Examination for Foreign Student

専門試験 (外国語を含む)
Biology (including foreign language)

試験日 : 2024 年 8 月 21 日 (水)
試験時間 : 9 時 30 分 ~ 11 時 00 分
Date : Wed. 21st, Aug., 2024
Time : 9:30 through 11:00

【注意事項】 [Notice]

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
Do NOT open the booklet before the designated exam time.
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。
Raise your hand and call the invigilator, if you need help during the exam.
3. 問題にはすべて解答すること。
Answer all the questions.
4. 問題 1、2 それぞれについて、答案用紙1枚を用いて解答すること。
Use a separate and single answer-sheet for 1 and 2 each.
5. 答案用紙の裏面を使用してもよい。
The flip side of the answer-sheet may be used.

1 Read the following text about Denisovans and answer the five questions below.

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。

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。

(Modified from *Nature* (2024) **631**, 262-263. doi:10.1038/d41586-024-02194-y)

Questions:

Q1: List all the currently known sites where Denisovans resided.

Q2: What makes Denisovans hunt such a wide variety of animals?

Q3: The number of known sites where Denisovans lived is limited, but scientists believe that the Denisovans had lived in wider area of Asia. What is the basis of this assumption?

Q4: How did the researchers deduce that the bones found in the cave were the remaining of the Denisovans hunt?

Q5: Describe the implication of the last sentence, "Denisovans are essentially, at the moment, a biomolecular population."

2 Read the following text on the relation between dog size and allele of the region around the *IGF1* gene, and answer the five questions below.

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。

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。

(Modified from Ewen Callaway (2022) *Nature* : 602, 18. doi: 10.1038/d41586-022-00209-0.)

Questions:

Q1: What analyses were conducted in this study?

Q2: What kind of DNA region of variants were correlated with dog size?

Q3: Based on the text, specify the genotype in blanks 1 to 3 of Figure 1.

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。

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、ご了承願います。

(Modified from Plassais et al. (2021) *Current Biology*, Fig.1: doi.org/10.1016/j.cub.2021.12.036)

Q4: Explain the differences between the previous understanding of the origin of small dogs and the results obtained in this study.

Q5: Is dog size determined solely by the IGF1? Answer with reasons.

2025年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科（博士前期課程）

ライフサイエンス 専攻 ・ 食品栄養科学 コース

一般入試・外国人留学生入試
専 門 試 験

試 験 日 : 2024 年 8 月 21 日 (水)

試 験 時 間 : 9 時 30 分 ～ 12 時 00 分

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。
3. 専門基礎(必修)について(問題1, 問題2)
 1. 問題1と問題2は、どちらも解答すること。
 2. 問題1と問題2は、別々の答案用紙に解答し、問題番号を明記すること。
4. 専門選択について(問題3～問題8)
 1. 問題3～問題8から3問題を選択して解答すること。
 2. 選択した各問題については、別々の答案用紙に解答し、問題番号を明記すること。

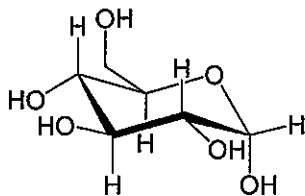
専門基礎（必修）

問題1. 以下の各問に答えよ。

問1 100 mL ナスフラスコに 8.8 g の 3-メチル-1-ブタノールと 15 g の氷酢酸を入れ、0.3 mL の濃硫酸を注意深く加えた。沸とう石を入れた後フラスコに還流冷却管を付け、油浴上で 2 時間還流した。冷却後、フラスコ内容物を約 100 mL の氷水中に注ぎ、分液ロートに移してからよく振って分離後、下層の水層部を除き、さらに約 30 mL の水で上層を 2 回洗浄した。次に 30 mL の飽和重曹水で 2 回、水で 1 回洗った後、上層部を三角フラスコに移して無水 MgSO_4 を加え、乾燥させた。これを蒸留するとバナナの香りがする化合物が 9.6 g 得られた。得られた化合物について、次の 1～3 について答えよ。

1. 化合物名と構造を書け。
2. 収率は何%か、原子量を $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1.0$, $\text{O} = 16$ として有効数字 2 桁で答えよ。計算の過程も示せ。
3. $^1\text{H-NMR}$ スペクトルでは 5 つのピークが観察され、そのうち(i) 2.03 ppm のピークは一重線 (singlet) で積分値が 3、(ii) 4.12 ppm のピークは 3 重線 (triplet) で積分値が 2 であった時、これらのピークは何の基の水素を反映していると考えられるか、1 で回答した構造内の基を(i)は○の形、(ii)は□の形で囲って答えよ。

問2 α -D-グルコースを次のように示すときの、セロビオース (β -D-グルコピラノシル(1 $\rightarrow$ 4)- α -D-グルコース) の構造を書け。



問3 次の 1～3 の化合物の構造を書け。ただし、立体が明記してある場合は、その立体構造がわかるように書け。

1. (*Z*)-2-Butene
2. (2*S*)-2-Hydroxybutanedioic acid (L-Malic acid)
3. Aniline (Benzenamine)

問題2. ヒトの細胞に関する以下の文章を読み、各問に答えよ。

細胞は核と細胞質、それらを囲む細胞膜からなる。細胞膜は（１）を主成分とする二重構造から成り、膜内には (a) さまざまなタンパク質 が埋め込まれている。細胞質は細胞質基質で満たされており、核やミトコンドリアをはじめとする様々な機能と構造をもつ（２）が散在して細胞の活動を担っている。このうち核は（３）と呼ばれる膜で覆われ、膜上には（４）と呼ばれる多数の孔が存在し、核と細胞質間の物質の移動が行われている。核はほぼすべての細胞に存在し遺伝情報の保存と伝達を担っているが、例外として（５）のような核をもたない細胞もある。また（２）の１つである（６）の表面には多数のリボソームが付着している。リボソーム上では（４）を經由して核内から移動してきた（７）の情報をもとに (b) アミノ酸が連結され、 タンパク質が合成される。合成されたタンパク質は（６）の内腔に入って (c) 正しく折り畳まれ、 さらに（８）に送り込まれ糖鎖付加などの化学修飾を受けたあと、目的の場所へ分別・輸送される。

問１ 上記の（１）～（８）に当てはまる語句を答えよ。

問２ 下線部 (a) のタンパク質（膜タンパク質）は役割に応じて数種類に分類される。このうち２種類を挙げ、その主な役割をそれぞれ１～２行で述べよ。

問３ 下線部 (b) に述べられている、タンパク質合成の際のアミノ酸同士の連結様式の名称をあげ、どのような反応であるかを化学的に説明せよ。

問４ 下線部 (c) にあるようにタンパク質は折り畳まれて立体構造をとる。この立体構造のうち二次構造と三次構造とはどのような構造かを、それぞれ説明せよ。

問５ 体内で産生されたタンパク質は、不良品または不要品である場合やエネルギー源確保などの目的で、能動的に分解される。このタンパク質分解システムを２種類挙げ、それぞれどのようなシステムであるかを説明せよ。

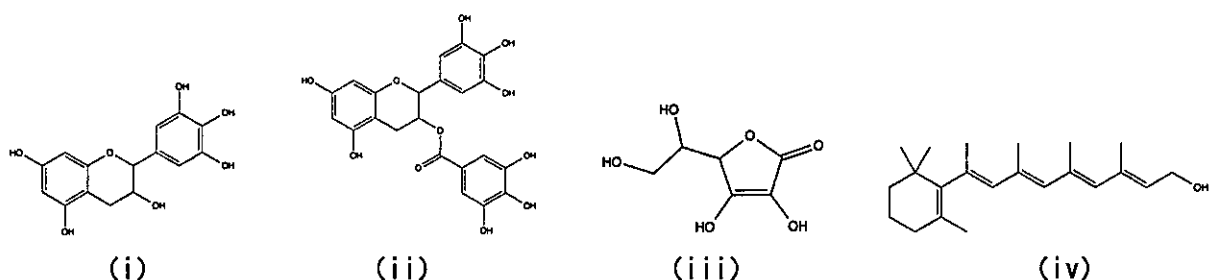
専 門 選 択

問題3. 以下の各問に答えよ。

問1 保健機能食品制度について、以下の1～6について答えよ。

名称または成分名	構造	機能表示（例）	1日当たりの摂取目安	注意喚起表示
エピガロカテキン ガレート (EGCG)	ア	a	カ	サ
ビタミンA	イ	夜間の視力の維持を助ける栄養素です。皮膚や粘膜の健康維持を助ける栄養素です。	キ	シ
カゼインホスホ ペプチド (CPP)	ウ	b	ク	ス

- 表のアとイの化学構造を下の(i)～(iv)よりそれぞれ選べ。
- 表のウについて、主にリン酸化を受けているカゼイン中のアミノ酸残基を答えよ。
- 表のaとbに入る「認可を受けた機能表示（例）」をそれぞれ書け。
- 表の1日当たりの摂取目安に上限値と下限値があるのは、カ～クのどれか。
- 表の注意喚起表示で、妊婦または妊娠を希望する女性に向けた表示があるのは、サ～スのどれか。また、注意喚起の内容とその理由を書け。
- 特定保健用食品と機能性表示食品の違いがわかるように、それぞれの制度について説明せよ。



問2 味覚について、以下の1と2について答えよ。

- 唐辛子を食べたときに、基本5味以外に、口腔内の神経末梢（受容体）を刺激することにより感じる辛味がある（味覚神経ではないので生理学的に味ではない）。辛味の受容体について、①作用する食品成分名を1つ書き、②この受容体が知覚しているのは何か2つ書け。
- 味覚に影響を及ぼす「におい（かおり）」の存在が知られている。「におい（かおり）」の成分名を1つ書き、どのような影響を及ぼすのか説明せよ。

問題4. 食品の製造、保存や安全性に関する以下の各問に答えよ。

問1 食品の加熱殺菌に関する以下の1～3について答えよ。

1. 一般に、微生物の熱死滅は1次反応速度式 ($\log_e N = -kt + \log_e N_0$) に従う。ここで、 t は加熱時間 (秒)、 N_0 は初発菌数 (個)、 N は t 秒後の生菌数 (個)、 k は死滅速度定数 (秒^{-1}) である。ある耐熱性の細菌の 140°C における k が 5.75 であった時、この細菌の 140°C における D_{140} 値 (秒) を求めよ。 D 値の意味を説明するとともに、計算の過程も示せ。ただし、 $\log_e 10 = 2.30$ とする。
2. 1と同じ細菌の Z 値が 10°C であったとする。この細菌の 120°C における D_{120} 値 (秒) を求めよ。 Z 値の意味を説明するとともに、計算の過程も示せ。
3. 1と同じ細菌を 250 個/kg 含む食品 4.0 kg を 120°C で滅菌したい。滅菌条件を総菌数 1.0×10^{-3} 個/4.0 kg とした時、滅菌に必要な 120°C における所要加熱時間 (分) を求めよ。計算の過程も示せ。

問2 日本酒は通常、段仕込みと呼ばれる仕込み方法で醸造されるため、醸造段階においては醸造酒の中で最も高いアルコール濃度 (20%以上) となる。この高いアルコール濃度の醸造酒の製造を可能にする理由を、段仕込みの方法とともに説明せよ。

問3 食品衛生法における農薬や食品添加物、容器包装のポジティブリスト制度とはどのような制度か説明せよ。

問題5. 卵の調理に関する以下の各問に答えよ。

- 問1 温泉卵、半熟卵、固ゆで卵はそれぞれどのように作るか、加熱温度と時間の観点から理由も含めて説明せよ。さらに卵白および卵黄の熱凝固に関与する主なタンパク質をそれぞれ挙げよ。
- 問2 茶碗蒸しはすだちがない状態が望ましい。すだちが生じる原因と、それを防ぐ方法を説明せよ。
- 問3 卵白泡の起泡性と安定性に卵の鮮度、砂糖、レモン汁がどのように影響するか、理由も含めて説明せよ。
- 問4 マヨネーズは酢と油を混合して作成するエマルションである。以下の1～3について答えよ。
1. マヨネーズのエマルションの型を答えよ。
 2. マヨネーズを作る手順を簡潔に説明したうえで、かたくするための要点とその理由を述べよ。
 3. 卵白と卵黄ではどちらの乳化性が高いかを選び、マヨネーズ調製時の油の添加割合の上限と乳化性に関与する成分を答えよ。

問題6. ヒトの恒常性に関する以下の各問に答えよ。

- 問1 リソソーム内のpHはどのような仕組みで酸性に保たれているか答えよ。
- 問2 グリコーゲン分解においてアロステリックな調節を受ける酵素とグリコーゲン分解の活性化を誘導する生体内の物質を1つ答えよ。また、解糖系においてアロステリックな調節を受ける酵素とその活性化を阻害する生体内の物質を1つ答えよ。
- 問3 LDL受容体は血中のコレステロール濃度や細胞内のコレステロール濃度の調節に関与している。血中のコレステロール濃度が増加したとき、または細胞内のコレステロール濃度が増加したときに、LDL受容体はどのような機序でコレステロール濃度の減少に関与しているか。それぞれの機序を答えよ。
- 問4 肝硬変で生じる血中の分岐鎖アミノ酸の減少と芳香族アミノ酸の増加は、肝性脳症を悪化させる要因にもなる。肝硬変において上記のようなアミノ酸のバランス異常が生じる理由を答えよ。

問題7. 以下の各問に答えよ。

問1 ヒトのエネルギー消費量測定に使用される二重標識水法について説明せよ。

問2 呼吸交換比(RER)について、エネルギー産生栄養素の観点から説明せよ。

問3 ロコモティブシンドロームについて、以下のキーワードを全て用いて説明せよ。
(キーワード: 運動器、健康寿命、たんぱく質)

問4 ヒトにおいてたんぱく質合成を活性化する代表的なアミノ酸を一つ挙げ、その機序を答えよ。

問5 神経管閉鎖障害について説明し、そのリスク低減に有効な代表的な栄養素を答えよ。

問6 DOHaD 学説について、胎児期の栄養の観点から説明せよ。

問題8. 刺激－反応理論に関する以下の各問に答えよ。

問1 レスポンデント条件づけとオペラント条件づけとは何か。それぞれの言葉を説明せよ。

問2 次の文章を読み、以下の1～3について答えよ。

Aさんは、チョコレートが好きで、チョコレートをみると、つい食べてしまう。

1. 「刺激」「反応」「強化刺激」の3つの言葉を用いて、Aさんのこの習慣化された行動について、説明せよ。
2. Aさんは、この習慣を改善したいと言う。「刺激統制」「反応妨害・拮抗」「行動置換」の3つの技法を説明し、さらに、それぞれの技法を用いた具体的なアドバイス例を答えよ。
3. Aさんは、「平日チョコレートを食べない」という行動目標を立てた。この目標を達成させるために、「オペラント強化」を用いたアドバイスを行った。行動を促進させる（食べないという行動を増やす）と行動を弱める（食べるという行動を減らす）の2つの方向性、それぞれについて、「オペラント強化」を用いたアドバイス例を答えよ。

**2025年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科（博士前期課程）**

ライフサイエンス 専攻 ・ 遺伝カウンセリング コース

8 月 入 試

外国語(英語),基礎科目,小論文

試 験 日 : 2024年 8月 21日(水)

試 験 時 間 : 9時 30分 ～ 12時 30分

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと
2. 試験中、用のあるものは手を挙げて監督者を呼ぶこと
3. 問題には全て回答すること

I. 外国語試験（英語）

問題 1

以下の文章は、遺伝性疾患の診断に関する研究論文の一部である。

文章を読み、(1)から(4)の設問に答えよ。

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。

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。

出典： *Genome Medicine*. 2022;14:66. より一部抜粋

注1 exome sequencing (ES)：エクソーム解析

注2 American College of Medical Genetics (ACMG)：米国臨床遺伝・ゲノム学会

- (1) 下線部（ア）を別の英語で言い換えよ。
- (2) 下線部（イ）を英訳せよ。
- (3) 下線部（ウ）を日本語訳せよ。
- (4) 診断率向上へ寄与していることとして、本論文で述べられていることを3点、日本語で説明せよ。

2025 年度大学院人間文化創成科学研究科（博士前期課程）
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリングコース 8 月入試 （一般選抜）

問題 2

下の遺伝カウンセラーに関する文章を読んで、180 字程度の日本語で要約せよ。

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。

出典： *J Genet Couns.* 2024;33:382–391. より一部抜粋

II. 基礎科目試験

問題 1

以下の文章の(ア)～(コ)に、適切な数字もしくは語句を入れよ。同じ記号には、同じ語句が入る。なお、記載にあたり、略語は使用しないものとする。

ヒト体細胞における標準的な染色体数は(ア)本であり、配偶子においてはその半数となっている。配偶子のゲノム量を 1 倍体（ここでは n とする）といい、体細胞は 2 倍体 ($2n$) となる。

体細胞分裂では、細胞周期の S 期に染色体の DNA 複製が行われ、分裂前期になるとクロマチンの(イ)がはじまり、(ウ)のペアで構成された染色体が形成される。(ウ)は同じ遺伝情報をもつ構造体で、このペアは短腕と長腕が交わる位置にある(エ)で結合している。分裂の際には、紡錘体極から出てきた紡錘体微小管が、(エ)に形成された動原体と結合し、各染色体は細胞の(オ)面に整列し、その後、各(ウ)が紡錘体極の両極に移動する。最後に細胞質の分裂が生じ、2つの娘細胞が形成される。なお、紡錘体微小管は、管状のタンパク質繊維で、 α (カ)と β (カ)サブユニットから構成される。

減数分裂でも、まず染色体の DNA 複製が行われ、(ウ)が形成される。減数第 1 分裂では、常染色体では(キ)染色体どうしが対合し、(ク)を形成することによって(キ)染色体間で遺伝情報を交換する。その後、(オ)面に整列した(キ)染色体が紡錘体極の両極に移動し、細胞質が分裂して減数第 1 分裂が終了する。減数第 2 分裂は、体細胞分裂と同じ形式で進行し、ゲノム量 n 、染色体数が (ア) / 2 の配偶子が形成される。ヒトの卵子形成において、減数分裂は胎児期に減数第 1 分裂前期の段階で停止し、排卵にともない減数第 1 分裂を完了し、減数第 2 分裂は(ケ)の後に再開し減数分裂が完了する。

ヒトの生殖細胞では、男性では 1 つの精母細胞から 4 個の精子が形成され、女性では 1 つの卵母細胞から(コ)個の卵子が形成される。

問題 2

色素失調症は、X染色体上に存在する *IKBKG* 遺伝子に病的バリエーションがあると発症する疾患である。この疾患は、女性では発症するが、男性での発症はほとんど認められない。また、罹患した母親から生まれた女性での発症確率は $1/2$ である。以上の情報を元に、色素失調症の遺伝形式を推定し、男性ではほとんど発症しない理由について簡潔に記せ。

問題 3

巻き舌ができることは、巻き舌ができないことに対して顕性（優性）形質である。ある集団 1000 人を調査したところ、巻き舌ができる人が 750 人、巻き舌ができない人が 250 人であり、男女に差を認めなかった。巻き舌に関わる遺伝型の分布が Hardy-Weinberg 平衡にしたがっている場合、この集団の中で、巻き舌ができる人とできない人の間の婚姻から生まれた子において、巻き舌ができない確率を、途中式も含めて解答せよ。確率はパーセントで示し、小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めよ。

問題 4

ある遺伝カウンセラーが、胎児に疾患が発見されたクライアントの遺伝カウンセリングを担当することになった。遺伝カウンセリングの途中で、クライアントが暗い表情をしながら「私がダメだったからこんなことになったんですね」という発言をした。科学のおよび社会的な見地からもクライアント自身の責任になるようなことは無い状況であったため、「そんなことはないですよ、あなたのせいではないのですから、元気をだしてください」と声をかけた。

この遺伝カウンセラーの声かけは、遺伝カウンセラーの態度としては一般的には不適切とされる。不適切とされる理由と、どのような声かけをすれば良いのか簡潔に記せ。

問題 5

将来の疾患発症を予測するために行われる発症前遺伝学的検査は、同意能力の無い小児を対象とすることは一般的に回避されるが、ある条件下では実施されることがある。実施にあたって求められる条件について、考えられるところを記せ。

III. 小論文試験

あなたが遺伝カウンセラーとして担当する遺伝カウンセリングの準備として、ある稀な疾患の説明資料の作成を医師から 1 週間前に口頭で依頼された。外来前日に打ち合わせがあり、外来を担当するスタッフで説明資料を確認していたところ、あなたが別の類似した疾患の資料を作成していたことが判明した。このような状況について、あなたはどのように対応し、どのような再発防止策をたてるか。750 字以内で記述せよ