

## 映像理解について

- ①映像放映前に受験生に解答用紙及びメモ用紙を配布する。
  - ②自然科学、生命倫理、医学系等をテーマにした映像が約 30 分間放映される。
  - ③映像視聴中は、内容をメモすることができる。
  - ④映像放映終了後、問題用紙配布する。
  - ⑤問題は、放映された内容について問うもので、自身でメモを基に解答する。  
設問数は概ね 2 問。字数は 200 字～800 字程度で、記述式にて解答する。  
解答時間は 30 分。
  - ⑥解答終了後、問題用紙、解答用紙及びメモ用紙を回収する。
- ※映像問題については、著作権の関係から、公表いたしません。

# 2023年度 明海大学歯学部

## 総合型選抜（AO）入学試験

### 分析力テスト

解答時間 50 分間

(注意事項)

1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 分析試験は、問題1・問題2・問題3の3つの問題がありますので、その中から2つを選択し、所定の解答用紙又は解答欄に解答を記入してください。  
また選択した問題について、下表に必ずチェックを入れてください。
3. 印刷不鮮明や落丁・乱丁がある場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 全てのページ（解答しない問題も含む）に受験番号と氏名を記入してください。
5. 余白の部分は適宜使用してかまいませんが、綴りを切り離してはいけません。

受験番号

氏名

	チェック欄 <input checked="" type="checkbox"/>
分析問題 1	<input type="checkbox"/>
分析問題 2	<input type="checkbox"/>
分析問題 3	<input type="checkbox"/>

# 分析力テスト問題1

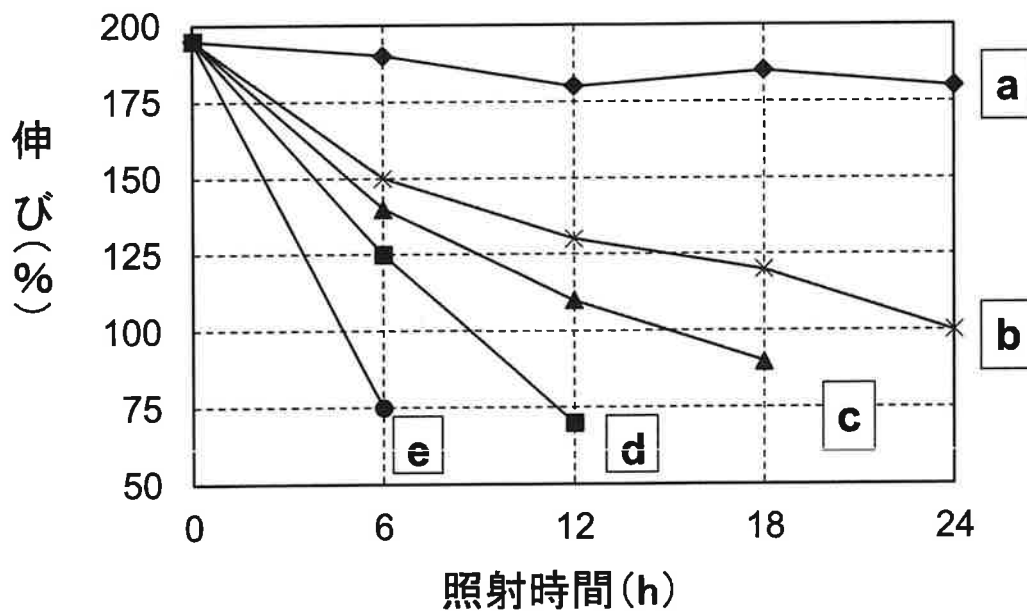
## 問題 1

ペットボトルの材料として使用される PET (ポリエチレンテレフタレート polyethylene terephthalate) は、光により性質が変化する。その中で紫外線による影響は大きいといわれている。紫外線は、波長 400~320nm 領域を紫外線 A (UVA)、波長 320~280nm 領域を紫外線 B (UVB)、波長 280~200nm 領域を紫外線 C (UVC) と分類されている。紫外線は波長が短くなるにつれて地表への到達量は減少し、UVC は自然界ではほとんど到達していない。しかし水銀灯などの人工光源からは UVC が放射されている。さらに紫外線の波長が短くなるほど、人体の健康や生物への影響は大きくなることが知られている。

図は、フィルム状に加工した PET に紫外線 (光源は水銀灯) を照射したときの物性に対する紫外線の影響を経時的に調べた実験結果を示す。物性変化として PET フィルムを引張るときの伸びの量を測定している。伸びの量の減少は PET 材料として望ましくない変化 (劣化) と考えてよい。

図中の a~e は以下の実験条件である。

- a : 波長 315nm 以下の紫外線をフィルターでカットした場合
- b : 波長 302nm 以下の紫外線をフィルターでカットした場合
- c : 波長 280nm 以下の紫外線をフィルターでカットした場合
- d : 波長 230nm 以下の紫外線をフィルターでカットした場合
- e : 波長 220nm 以下の紫外線をフィルターでカットした場合



問題 : 図から紫外線と PET 材料の劣化の関係についてあなたの考えを述べなさい。  
(600 字以内)

## 2023年度総合型選抜試験の解答のポイント（物理系）

紫外線は波長により以下の様に分類される。

UVA=400～320nm,

UVB=320～280nm

UVC=280～200nm

グラフに示される照射条件（フィルター条件）は、

条件A：UVAが照射され、UVBとUVCがカットされている

条件B：UVAが照射され、UVBの一部（短波長領域）とUVCがカットされている

条件C：UVAとUVBが照射され、UVCのみがカットされている

条件D：UVA、UVBおよびUVCの一部（長波長領域）のみが照射されている

条件E：UVCの短波長領域を除き、すべての紫外線が照射されている

グラフから考えられることは、

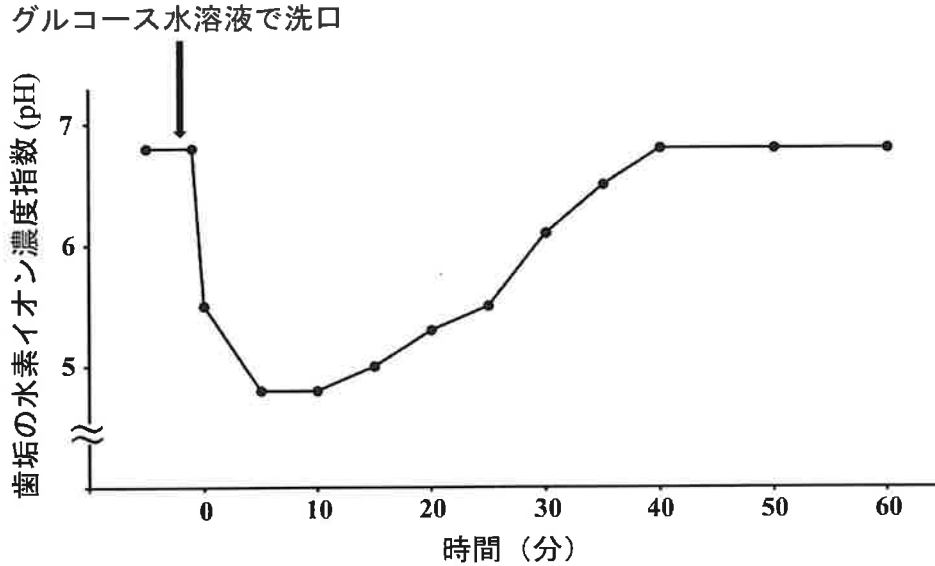
- ① 紫外線に照射される時間とともに、フィルムの伸び量は減少（劣化傾向）する。
- ② 伸び量の減少傾向は照射される波長領域によって異なり、短波長領域の紫外線が照射されるほど、減少量は時間とともに大きくなる。
- ③ 条件Aでは、UVAのみが照射されている。24時間後でも減少量は10%程度であるので、UVA照射のみでは影響は少ない。
- ④ 条件Cでは照射される紫外線はUVAとUVBである。UVAのみより伸び量の減少もはやく減少量も大きい。
- ⑤ 条件Eでは、UVCの短波長部分のみがカットされているが、ほとんどのUVC波長が照射していると考えられる。したがって、条件Eでは、UVA、UVB、UVCが照射されるとフィルムの伸びは、他の条件よりも短時間に大きく減少する。
- ⑥ PETフィルムは、紫外線UVB、UVCに特に暴露されないようにすれば、劣化の速さを抑制することが可能と考えられる。

上記の解答のポイントをふまえて、自分の考えを制限字数以内にまとめる。

## 分析カテスト問題2

## 問題 2

10% グルコース (ブドウ糖) 水溶液で 1 分間、洗口した後の歯垢 (デンタルプラーク) の pH の経時的変化をグラフに示す。



問 1

歯垢中の細菌により、グルコースは以下の反応式のように生成物 A に分解される。



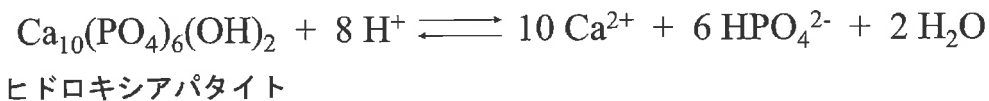
生成物 A はどのような化学的性質を持つかをグラフから推測し、その根拠も述べなさい。

問 2

唾液に含まれる炭酸水素イオン ( $\text{HCO}_3^-$ ) はグラフの 10 分以降の pH の上昇に関わっている。この時、炭酸水素イオン ( $\text{HCO}_3^-$ ) はどのように変化して、pH を上昇させるのかを説明しなさい。

問 3

エナメル質の表面は下の式で示す化学平衡状態にある。なお、ヒドロキシアパタイトはエナメル質の主成分である。



グルコース水溶液で洗口後、エナメル質のヒドロキシアパタイトはどのように変化していくと考えられるかを根拠も交えて説明しなさい。

2022 年度総合型選抜試験（AO 入試）の理解力テスト問題の採点のポイント

問 1

歯垢の水素イオン濃度指数（pH）の変化のグラフから生成物 A には pH を低下させる、すなわち、水素イオン（ $H^+$ ）濃度を上昇させる酸の作用があることが読み取れば良い。

問 2

pH の上昇は水素イオン（ $H^+$ ）濃度の低下を意味するので、水素イオン（ $H^+$ ）が炭酸水素イオン（ $HCO_3^-$ ）と反応して炭酸（ $H_2CO_3$ ）を生成することで濃度が低下することを述べられれば良い。

問 3

化学平衡とは順方向の反応と逆方向の反応の速度が釣り合った状態であるが、物質の濃度が増えた時、その濃度変化が緩和する方向に平衡が移動することが知られている（ルシャトリエの原理）。グラフからグルコース水溶液で洗口後、pH は急激に低下することから、水素イオン（ $H^+$ ）濃度は急激に上昇している。この時、平衡状態はヒドロキシアパタイトが分解される方向に移動すると考えられる。また、40 分経過すると、pH はもとの状態に戻っていることから、平衡状態はヒドロキシアパタイトが生成する方向に移動すると考えられる。このように平衡状態が移動することにより、エナメル質表面のヒドロキシアパタイトが分解されたのち、再び生成されることを述べられれば良い。



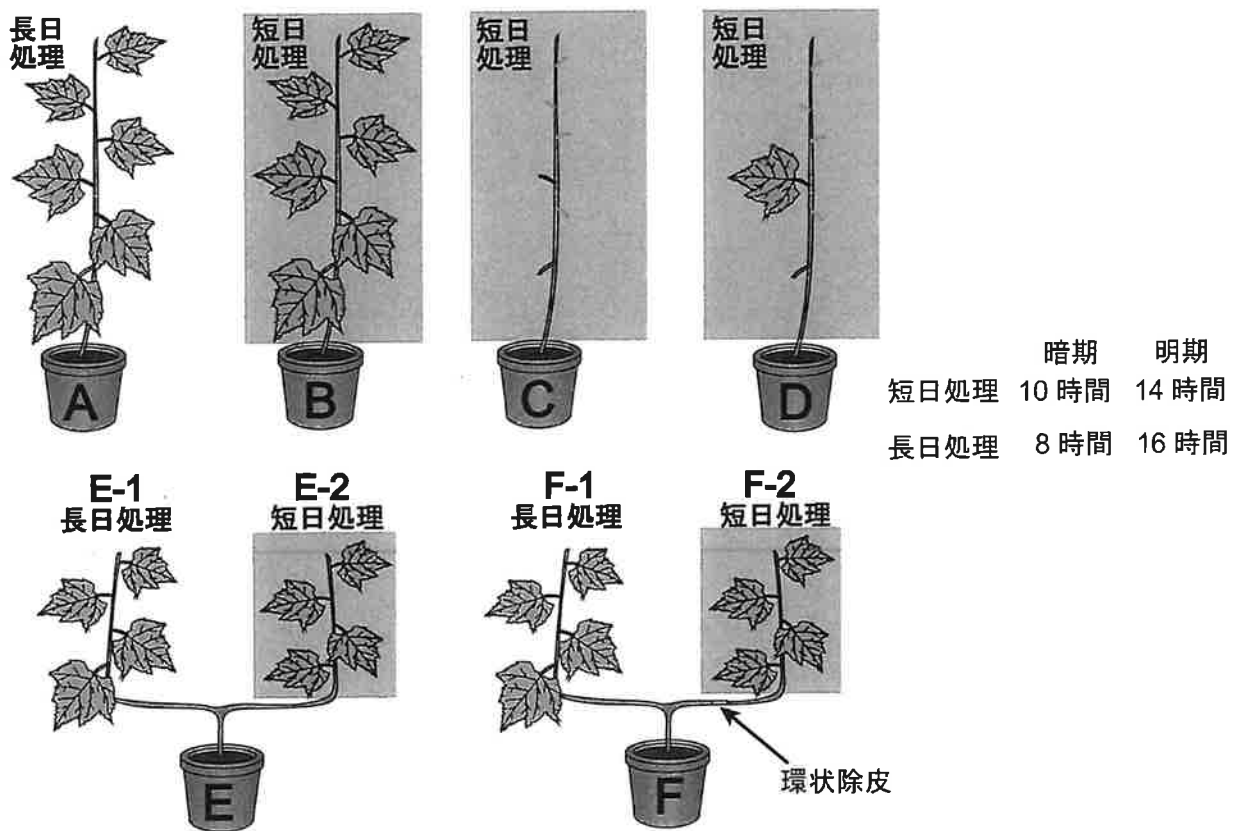
## 分析カテスト問題3

### 問題 3

オナモミ（秋になると“ひつつきむし”と呼ばれる実を付ける）は短日植物で、光の当たらない暗期が 9 時間以上続くと“花芽”を形成する。オナモミが日の長さを感じ取ることで花芽形成する仕組みを調べるために図のような実験を行った。

〈実験〉

- A: 1 本のオナモミ全体を長日処理（連続暗期 8 時間）した。
- B: 1 本のオナモミ全体を短日処理（連続暗期 10 時間）した。
- C: 1 本のオナモミの葉を全て除去し、短日処理を行った。
- D: 葉を 1 枚だけ残して短日処理を行った。
- E: 枝分かれしているオナモミの一方の茎だけを短日処理した。E-1: 長日処理 / E-2: 短日処理
- F: 図の矢印部分で茎の環状除皮（形成層より外側を環状に剥ぎ取り師部を取り除く処理）を行い、環状除皮した枝分かれの茎だけ E と同様に短日処理した。F-1: 長日処理 / F-2: 環状除皮+短日処理



図実験内容

〈実験結果〉

花芽が形成された実験群を○、形成されなかったものを×で示す。(表)

A	B	C	D	E-1	E-2	F-1	F-2
×	○	×	○	○	○	×	○

問

日長の変化は、オナモミのどの部位で受容され、その日長の情報がどのようにしてオナモミ全体に伝えられているのか。実験結果のどれとどれを比較すればそのことが言えるのかについても必ず言及して説明しなさい。

## 【採点のポイントと解説】

実験結果より、「結果を適切に解釈できるかどうか」を問う問題である。植物の花芽形成が題材で、問題内に結果として示された「図 1」および「表 1」から、花芽形成について「何が言えるのか？」を答えることになる。示された実験結果を相互に比較し、どのように結論づけることができるのかを考察できるかどうかのポイントである。

### (1) 解答のポイント

・ 解答では、①花芽形成に重要な「日長の変化」を植物が感じる（受容する）部位と、②受容した「日長の情報」を、どのようにして（何か介して）植物体全体に伝えているのか、の 2 点について述べる必要がある。根拠となる実験結果を具体的に引用して、上記 2 点について説明できているかどうかのポイントとなる。

・ 実験条件は、基本的には「日照時間（長日か短日か）」と「葉の有無」の 2 点である。この基本条件の組合せに加えて、葉の量や茎が分枝した場合の左右差の比較、茎の環状除皮の影響などを検討していることなど、まず実験内容を理解することが重要である。

・ その上で、「①短日処理と長日処理の結果を比較」し、どちらで花芽形成されるのか、「②葉の有無で花芽形成にどのような影響があるのか」を理解し（実験 A~D の比較）、さらに日照情報が植物個体全体にどのように伝えられるのかという観点から、「③茎の環状除皮の影響（実験 E と F の比較）」を適切に比較することがポイントとなる。

### (2) 具体的な実験結果の比較（考え方）

・ 実験 A~D で、まず「花芽形成が生じるのは短日処理を行った場合」のみであることが確認できる。その上で、葉を除くと花芽形成が生じないこと（C）、さらに葉が 1 枚のみでも残存していれば花芽が形成されること（D）から、花芽形成を引き起こす短日情報の受容には『葉』が重要な役割を演じていることがわかる。

・ E の実験から、茎が二股に分枝している場合にそれぞれの側の茎に短日/長日と異なる処理を行うと、本来花芽形成しないはずの長日処理を施した側の茎でも花芽形成されている（実験 E）。この結果から、いずれの部位であっても短日処理された部位に葉があれば情報を受容して、それが植物体全体に伝えられていることが分かる。

・ 最後に F の実験結果を E と比較する。E と F の違いは、短日処理をした茎の根元で師部のみを環状除皮によって除き、木部のみを残している点である。植物の師部には篩管（動物での血管に相当）が走行しているので、環状除皮は篩管を流れる液性の連絡を遮断することを意味している。すなわち、葉で受容された短日情報は、篩管を流れる液体成分中の化学物質が関与して植物体全体に拡がっていくことが考察できる。

### (3) 解答例

『実験 A~D により、オナモミは短日条件で処理した場合にのみ花芽が形成されることが確認出来る。特に、B と C の比較により、葉を全て除いてしまうと花芽形成しないことから短日情報の受容には「葉」の存在が重要であると考えられる。さらに D の実験より、1 枚でも葉が残っていれば花芽が形成されるので、葉の役割が確認できる。

一方で、茎が二股に枝分かれています。一方の茎にだけ短日処理を行えば、長日処理した反対側の茎でも花芽が形成されることから（実験 E）、オナモミの一部で受け取られた短日情報はいずれかのルートを通じて植物体全体に伝達されることがわかる。E と同じ状況で、短日処理した側の茎の根元を環状除皮すると、長日処理した茎での花芽形成は見られなくなった。環状除皮により、師部を走行する篩管が除かれることから、短日処理の情報は葉で受容され、何らかの液性化学物質を介して篩管を流れて植物体全体に伝えられると考えられる。』

**解答に必要な知識：**植物体の基本構造、特に植物体内で篩管という物質輸送に関わる構造体と形態的な存在領域は知っておかなければならない。花芽形成を起こす化学物質としてフロリゲンというシグナル物質が提唱され、物質として同定されているが、問題で示した実験からはそこまでは何も言えないので、これについては記載不要である。