

|      |      |      |         |        |      |
|------|------|------|---------|--------|------|
| 入試年度 | 2024 | 入試方式 | 社会人（秋季） | 課程     | 博士前期 |
| 研究科  | 家政学  | 専攻   | 食物栄養学   | 領域（分野） |      |

出題のねらい

I 問1は糖質代謝の基本であるクエン酸回路を問う問題である。問2は人体の健康や生理作用に重要な血液成分を問う問題である。とくに、細胞成分について問うている。  
 II 食品成分として重要な水分の指標、日本食の食材として重要な大豆加工品の種類と加工の原理、期限表示について基礎的な知識を問うた。  
 III 検査データより基準値からはずれたデータを見つけ、関連する疾患について考察できること、さらに診断名、検査データより適切に指示栄養量を根拠をもって示すことができることがねらいである。  
 IV 鶏卵を使用した調理についての基本的な問題である。乳化作用、すだち、熱凝固に関する調理科学の原理についての理解度を評価する。  
 V 問1および問2 厚生労働省が健康長寿延伸プランでのナッジの活用や環境省などがベストナッジ賞を設けるなど、広くナッジが活用されている。栄養教育分野でも行動変容を促すための重要な理論である。  
 問3ピアエデュケーションの活用事例が多く報告されており、満足度および学習の理解度などで効果が報告されていることから、教育の形態のひとつとして重要である。

解答・解答例または採点時の評価ポイント

I  
 問1 クエン酸回路はミトコンドリアで反応が行われる。アセチルCoAがオキサロ酢酸と結合し、クエン酸などを經由し、オキサロ酢酸が再生されることで回路を形成する。この間に、2分子のCO<sub>2</sub>が生じるとともに、NADH、FADH<sub>2</sub>、GTPが生じる。  
 問2 血液の細胞成分（血球）としては、赤血球や白血球、血小板がある。細胞成分は血液を延伸することにより沈殿させることができる。赤血球は、ヘモグロビンを含むことで赤色を呈しており、体内のガス交換で重要な働きをする。白血球には、顆粒球、リンパ球、単球などが含まれ、主に免疫系で重要な働きをする。血小板は、巨核球から生じた細胞片であり、血液凝固において重要な働きをする。  
 II  
 問1 食品中の水分は自由水、結合水として存在する。結合水は食品成分に結合しているため、蒸発や凍結が起こりにくく、また酵素反応や微生物に利用されにくい。水分活性は食品の蒸気圧/純水の蒸気圧（1以下）で定義される。自由水が少ないほど水分活性は低く、腐敗しにくい。水分活性を下げる方法として、乾燥の他、加糖、加塩による結合水の増加があり、ジャムや塩漬けが例としてあげられる。また乾燥果実、ようかんのような中間水分食品は適度な水分がありつつ保水されているので、そのまま食べられ保存性が良い。  
 問2 豆腐：大豆を加水し、すりつぶして得られた豆乳を加熱し、にがりやグルコノデルタラクトンによりゲル化。  
 納豆：ゆでた大豆を納豆菌によって発酵させる。  
 醤油：蒸した大豆、炒った小麦、塩、麴を発酵させ、しばって得られた液を火入れする。  
 問3 消費期限：安全に食べられる期限。一般に5日以内。製造年月日を記載。弁当、サンドイッチ等に付けられる。賞味期限：美味しく食べられる期限。過ぎてても食べられる。牛乳、焼き菓子等に付けられる。いずれも製造業者が安全性や品質の評価を行い、期限をつける。グラフは横軸日数、縦軸品質、安全に食べられる品質のラインを超える日を消費期限とする。賞味期限は一般に安全に食べられる品質より下回らない。  
 III  
 問1  
 血圧 150/90 mmHg …… 血圧高値 I度高血圧  
 HbA1c 8.2%、FPG 160 mg/dl …… 高値 糖尿病 血糖コントロール不良  
 BUN 30 mg/dl …… 基準値20 mg/dlより高く、糖尿病性腎症  
 Cr 1.3 mg/dl …… 基準値0.8 mg/dlより高く、腎機能低下  
 eGFR 32.0 …… 糖尿病性腎症第3期顕性腎症期と考えられる  
 尿酸 7.5 mg/dl …… 基準値7.0 mg/dlを超えている。腎機能低下あるいはアルコール摂取の影響の可能性が考えられる。  
 K 5.5 mEq/L …… 基準値5.0 mEq/Lを超え高値。腎機能低下が原因と思われる。  
 問2  
 エネルギーの算出  
 身長150cm、BMI 22 により  $1.5 \times 1.5 \times 22 = 49.5$  標準体重は49.5 kg  
 普通労作 30 kcal/kg  $\times 49.5$  kg = 1485 kcal  
 タンパク質の指示栄養量  
 糖尿病性腎症があるためタンパク質は制限する必要がある。  
 0.8g~1.0 g/kgBW/日とすると39.6gから49.5 g 約40g/日から50g/日  
 指示エネルギー量を摂取するために糖質量を増やすと糖尿病の血糖コントロールを悪化させる可能性があるため、できるだけ脂質よりエネルギーを補充し、エネルギー摂取不足にならないように注意が必要である。さらに、高血圧及び糖尿病性腎症があるため、塩分は1日6g未満とする。カリウム値が基準値を超えているためカリウムは1日2g未満に制限する。生の果物の過剰摂取、野菜の湯でこぼしなどが推奨される。尿酸値が高いため、飲酒習慣のある場合は節酒あるいは禁酒、あるいはプリン体を多く含む内臓類、魚卵などを制限する。  
 IV  
 問1 マヨネーズは水中油滴 (O/W) 型、バターは油中水滴 (W/O) 型である。  
 マヨネーズは、卵黄のリン脂質（リン脂質）やLDL（コレステロール）が分子中に親水基と疎水基をもつため乳化剤としてはたらき、酢と卵黄中の水分は分散媒（連続相）、油は分散質（分散相）となり、エマルションを形成している。  
 卵黄に塩、辛子、こしょうなどの乾燥材料を加えてよく攪拌後、油をごく少量ずつ滴下しながら攪拌し、粘度が高くなって糊状になったら酢を加え調整する。その後は油と酢を交互に滴下しながら攪拌していく。このとき転相しやすいのは①卵黄にはじめに加える油量が多すぎるとき、②卵黄の鮮度が低下しているとき、③油の温度が冷えすぎているとき、④加える油量と攪拌速度の均衡が崩れたとき、⑤卵黄に加える油量が限度を超えたとき（油量がマヨネーズの80%以上）である。  
 問2. 過度の加熱により卵液中の卵由来の気体（卵液溶解気体）や含有水分から細かい泡が生じ、卵液が加熱凝固する際（茶碗蒸し）に、表面や内部に細かい穴ができる状態を「すだち」または「すが入る」という。すだちは卵液を急速加熱することで起きやすいため、90℃以下の緩慢加熱を行う。また、あらかじめ60℃に予備加熱を行って溶解気体を除いておく。  
 問3. ショ糖分子中のOH基が水素結合によって卵アルブミンと結合し、たんぱく質の熱変性を妨げる。また、ショ糖の親水性により自由水が減少し、熱変性が遅れる。  
 V  
 問1. ナッジとは「そつと後押しする」という意味で、強制せず、選択権を奪うこともなく、良い方向に誘導することである。ナッジは行動経済学の分野から発展した。一般的な経済学では、人の意思決定のプロセスは合理的で熟慮すると考えられていたが、行動経済学では、直感的に判断するプロセスと熟慮するプロセスがあると考えて、直感的な判断プロセスを利用して、行動変容を促す仕組みがナッジである。  
 問2. 野菜摂取を増やす行動を促したい場合に、定食についている小鉢は外すこともできるが、あらかじめサラダの小鉢をセットしておく。これは、デフォルトに望ましい選択の設定をして、現状にとどまる傾向があるという現状維持バイアスを利用したナッジの例である。  
 問3. 仲間（ピア）同士がお互いに情報やメッセージを共有し合う学習方法である。学習者は仲間から学ぶため親しみやすく、教育者となるピアエデュケーターをモデリングの対象として学ぶことができる。