





期末試験問題（動物栄養学・平成 28 年度）\*解答はすべて解答用紙に記入すること。

問題 1. 次の(a)~(e)の設問の中から、3 問を選んで解答しなさい。（各 10 点）

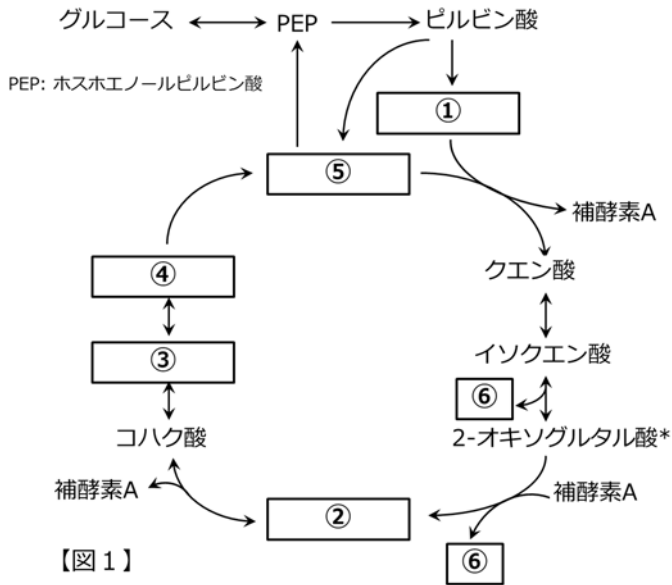
- (a) 一般で流通している豚肉の中には「SPF 豚」と表示されているものがみられるが、SPF とは何の略称か記しなさい。また、SPF 豚は通常のブタと比べて飼料効率を高くできるとされているが、その理由を簡潔に述べなさい。
- (b) ウサギとウマはともに後腸発酵動物だが、それぞれの栄養素消化吸収の特徴を述べなさい。それを踏まえて、「ウサギでは可能でウマでは不可能なこと」を挙げなさい。
- (c) 鳥類では尿素回路を欠くが、そのために体内合成ができず必須アミノ酸となっているアミノ酸は何か。また、鳥類における窒素排出は尿酸によって行われるが、この意義を（いくつかあるなかから）2つ挙げて説明しなさい。
- (d) 動物生産の中でも乳生産には多くのエネルギーを必要とすることから、泌乳牛では高度な飼養管理が求められる。分娩直後の泌乳牛が陥りやすい症状や疾病をひとつ挙げて、その原因や対処方法について簡潔に説明しなさい。
- (e) 資源の有効利用などの観点から、近年、食品加工残渣や食品廃棄物を家畜用飼料（養豚、養牛）として利用する取り組みが広まってきている。食品加工残渣や食品廃棄物を飼料利用することの長所と短所をそれぞれ2つずつ挙げなさい。動物栄養とは直接関係しないものでもよい。

問題 2. （30 点）下表に示す 3 種類（A, B, C）の飼料を組み合わせることで育成牛に給与すると仮定して、次の問いに答えなさい。表中の数値はすべて乾物ベースで、消化率は「みかけの消化率」とする。

飼料名	飼料全体の消化率 (%)	粗タンパク質		飼料の ME (kcal/kg)	給与量 (1 日当たり kg)
		割合 (%)	消化率 (%)		
A	65	10	60	2400	4.0
B	90	10	75	3400	1.0
C	90	50	90	3200	0.5

- (1) この 3 種類の飼料は、「圧ぺんとうもちこし」「大豆粕」「チモシー乾草」のいずれかである。A, B, C に当てはまるものをそれぞれ答えなさい。
- (2) 3 種類の飼料を、表中の「給与量」欄に示したとおりに給与した場合、この乳牛が摂取する、1 日当たりの可消化成分の総重量(kg)と可消化粗タンパク質の総重量(kg)をそれぞれ求めなさい。代謝性糞産物量については無視してよい。計算過程も記すこと。
- (3) この育成牛の体重を 256kg、維持要求 ME 量を 100kcal(代謝体重 1kg あたり)、増体 1g あたり必要な ME 量を 8kcal とし、表に示した飼料給与による 1 日当たりの増体量を下記のように算出する。(ア)~(エ)に入る数値（すべて整数とする）を記しなさい：  
「体重から計算される代謝体重は  $256^{0.75} = (\text{ア})$  kg となるので、維持要求 ME 量は  $100 \times (\text{ア}) = (\text{イ})$  kcal となる。一方、飼料から得られる ME の合計は (ウ) kcal となるので、増体に用いられる ME は(ウ)−(イ) となる。この値を 8 で除して、(エ) g/日を得る」

**問題 3.** (40 点)



TCA 回路はグルコースから化学エネルギーを取り出すために必須の経路であるだけでなく、ほかの代謝経路において必要な中間体を作り出す役割も有している。図 1 を参照しつつ、次の問いに答えなさい。

(1) 図中①~⑤に入る有機化合物を以下から選び、解答欄に記しなさい。無関係のものも含まれているので注意すること：

- アシル CoA    アセチル CoA    アセト酢酸    オキサロ酢酸    グリオキシル酸  
 スクシニル CoA    フマル酸    プロピオニル CoA    L-リンゴ酸

また、⑥ (2 か所) に入る無機化合物を記しなさい。

- (2) 乳酸とプロピオン酸を原料として、糖新生によりグルコースが合成されるとき経路を、それぞれ記しなさい。中間体の間は矢印でつなぐこと。図中になく中間体は省略してよい。また、①~⑤はそのまま用いてよい。
- (3) 図中\*で記した 2-オキソグルタル酸から、酸化的脱アミノの逆反応によって生成するアミノ酸の名称を記しなさい。また、2-オキソグルタル酸は  $\alpha$  ケト酸だが、図中には他にも複数の  $\alpha$  ケト酸がある。そのうちひとつについて化合物名を記すとともに、その  $\alpha$  ケト酸からアミノ基転移によって生成するアミノ酸の名称を記しなさい。
- (4) 化学エネルギーとして得た ATP は、タンパク質の合成や修飾、分解にも用いられる。ATP を構成するリン酸を直接用いた、タンパク質のリン酸化による修飾のしくみと、ATP のエネルギーを利用したタンパク質分解のしくみについて、次の単語を使って説明しなさい：可逆性、極性、水酸基、ユビキチン、リン酸化酵素。

**【おまけ問題】** 余裕があればぜひ挑戦してください。記述量と内容により加点します (最高 20 点) 。

「ある種の動物では腸内に窒素固定細菌が棲息している」とした研究報告がある。どのような動物が何の目的で、窒素固定細菌を棲息させているのか、あなたの考えを述べなさい。(ヒント：この動物は脊椎動物ではない)