

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(食料生産学専攻 農業生産学コース)

専門科目	畜産学
------	-----

問1. (尿の生成) 腎臓の腎小体によって血液をろ過し、原尿を生成する。原尿が尿細管を通る過程で、水やグルコースなどの物質を再吸収し、尿を生成する。尿は集合管、腎盂を経て尿管を通り膀胱に蓄えられ、尿道を通して体外に排出される。

(体液量の調節) 血液量の低下や血液浸透圧の上昇に伴い、下垂体後葉からバソプレシンが分泌される。バソプレシンは集合管からの水の再吸収を促すことで水の排泄を低下させる。

(体液のNa⁺濃度の調節) Na⁺およびそれに伴う水の損失により循環血液量が低下すると、腎臓からレニンが分泌され、肝臓から分泌されたアンジオテンシノーゲンに作用してアンジオテンシンを生成する。アンジオテンシンは副腎皮質に作用してアルドステロンの分泌を促す。アルドステロンは尿細管に作用することでNa⁺と水を再吸収する。

(体液のpHの調節) 腎臓では重炭酸イオンの排泄または再吸収量を調整することでpHを調節している。また、尿細管細胞で重炭酸イオンが生成される一方で、同時に作られたH⁺を尿細管腔内に分泌する。このH⁺は尿中のリン酸やアンモニアと結合して体外に排泄される。

(造血) エリスロポエチンを産生して、造血を促す。

(ビタミンDの活性化) ビタミンDは肝臓で水酸化され、さらに腎臓で水酸化されることで活性化する。

問2. ウシの胃におけるデンプンとセルロースの消化と消化産物の吸収について説明せよ。デンプンとセルロースはウシの第一胃に存在する細菌やプロトゾアなどの微生物によって分解されグルコースとなる。グルコースはさらに微生物によって代謝され、酢酸やプロピオン酸、酪酸といった揮発性脂肪酸となる。この揮発性脂肪酸は第一胃壁から吸収され、ウシのエネルギー源や糖新生の材料として利用される。これらにより微生物は増殖するが、その一部は第四胃に運ばれてペプシンの作用を受けて消化される。消化された微生物タンパク質はさらに小腸で消化されてアミノ酸として体内に吸収される。

問3. サイレージの製法について説明せよ。

まず飼料作物を刈取り、乳酸菌の活動に適した水分含量（約70%）になるよう予備乾燥を行う。その後、密閉時に空気が入りにくくするため細断することがある。この飼料作物をサイロに詰め込み踏圧をかけることで空気の混入を防ぎ、密閉する。その際には乳酸菌の発酵を促すため、乳酸菌や乳酸基質を添加することで乳酸菌の活動を促したり、ギ酸などの酸を添加してpHを下げて酪酸菌の増殖を抑える。発酵開始から数ヶ月で完成するが、酪酸菌の増殖を抑えるためpHが4.2程度であることが望ましい。

問4. 活性酸素種を三つ挙げよ。また、動物体内における脂質の連鎖的酸化に対する抑制機構を説明せよ。

(活性酸素種) スーパーオキシド、過酸化水素、ヒドロキシラジカル、一重項酸素

(脂質の連鎖的酸化に対する抑制機構) ビタミンEは脂質過酸化反応によって生じたフリーラジカルを消失させ、自らがビタミンEラジカルとなる。このビタミンEラジカルはビタミンCによってビタミンEに再生されるが、ビタミンCは酸化型ビタミンCとなる。酸化型ビタミンCはグルタチオンにより還元型ビタミンCとなり、グルタチオンはグルタチオンジスルフィドになる。グルタチオンジスルフィドはグルタチオンレダクターゼによりグルタチオンに還元される。

問5. 以下の問いのうち二つを選んで答えよ。なお、解答用紙には選んだ問いの番号を記入すること。

(1) ヒトの必須脂肪酸を二つ挙げるとともに、必須脂肪酸の生理的意義について説明せよ。

(必須脂肪酸) リノール酸、 α -リノレン酸など

(生理的意義) 必須脂肪酸は細胞膜のリン脂質の抗生物質となったり、エイコサノイドの前駆物質として働く。エイコサノイドは炎症反応や血圧調節に関わる生理活性脂質である。

(2) ヒトの必須アミノ酸のうち芳香族アミノ酸に分類されるものを全て挙げ、さらにそれらから合成される生理活性物質の名前を挙げよ。

(芳香族アミノ酸：生理活性物質) フェニルアラニン：ドーパミン、ノルアドレナリン、アドレナリン

トリプトファン：セロトニン、メラトニン

(3) ヒトにおけるビタミンCの働きを説明せよ。

- ・抗酸化作用：ビタミンCの強い還元力により、活性酸素を除去する。
- ・小腸における非ヘム鉄の吸収促進：非ヘム鉄のうち、三価鉄は小腸で吸収されづらいが、ビタミンCにより二価の鉄に還元されることで吸収率が高くなる。
- ・コラーゲンの合成：コラーゲンタンパク質に含まれるプロリンは翻訳後修飾によりヒドロ

キシプロリンとなり、コラーゲンの三本鎖らせん構造を安定化させる。その際にビタミン C が補酵素として働く。

(4) マクロミネラルを二つ挙げ、それらの生理的役割について説明せよ。

- ・カルシウム：硬骨と歯の構成、血液凝固因子、細胞内シグナル伝達
- ・ナトリウム：浸透圧調節、血圧の調節、酸・塩基平衡の維持、神経伝達など

(5) ヒトにおけるコレステロールの合成とその生理的役割について説明せよ。

コレステロールの合成は主に肝臓で行われる。コレステロールは、アセチル CoA から、メバロン酸、スクアレンなどを経て合成される。コレステロールは細胞膜の流動性を維持するとともに、胆汁酸や各ステロイドホルモン、ビタミン D3 の材料として利用される。

問6. ニワトリの消化管を描き、それぞれの部位の名称を書き加えよ。

ニワトリの消化管を図示し、以下の名称を書き加える。

食道 そのう 腺胃 筋胃 十二指腸 (膵臓) 空腸 (メッケル憩室) 回腸 盲腸 結直腸 総排泄腔