

平成 28年度前期解答例(環境・食品・産業衛生学)

1. (20問×2点)

① 恒常性	② 高度(標高)	③ 高地	④ 増加	⑤ 波
⑥ 空気	⑦ 光	⑧ 必須微量	⑨ ビタミン	⑩ 食品衛生法
⑪ 毒素型	⑫ マニフェスト	⑬ 労働安全衛生法	⑭ 管理	⑮ 許容
⑯ 潜伏期	⑰ 不顕性感染	⑱ 宿主	⑲ 新興感染症	⑳ 検疫法

2. (5問×2点)

① d	② b	③ a, e	④ b	⑤ a
-----	-----	--------	-----	-----

3. (下記はあくまで例であり、ベストというわけではない。部分点もある)

①環境の間接的利用価値について例を挙げて簡潔に説明せよ。

消費しないタイプの利用価値を指し、東京都水道局が奥多摩にもっているブナ林が、水源涵養機能や国土保全機能をもつと同時に、都民が自由に森林浴などレクリエーションを楽しむこともできる場を提供しているのは典型例の1つである

②厚生労働省が発表した日本人の食事摂取基準 2015年版について簡潔に説明せよ。

日本人の食事摂取基準とは、健康増進法に基づき、国民の健康の保持・増進を図る上で摂取することが望ましいエネルギー及び栄養素の量の基準を厚生労働大臣が定めるもので、5年ごとに改訂されている。2015年版では、生活習慣病の発症予防に加えて重症化予防を策定目的として明記したと同時に、エネルギー摂取の指標として BMI も含めるという改訂を行った。

エネルギーについては推定エネルギー必要量と目標 BMI、栄養素については推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量、目標量が定められており、国民は推奨量から目安量までの栄養素を食事から摂取することを目指すべきとされている。項目が定められている栄養素は、たんぱく質、脂質、飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、n-3系脂肪酸、炭水化物、食物繊維、エネルギー産生栄養素バランス(PFC バランス)、脂溶性ビタミン(A, D, E, K)、水溶性ビタミン(B1, B2, ナイアシン, B6, B12, 葉酸、パントテン酸、ビオチン, C)、ミネラル(Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Zn, Cu, Mn, I, Se, Cr, Mo)である。

③放射線防護の三原則について簡潔に説明せよ。

距離・時間・遮蔽の三要素を指す。放射線は線源からの距離の二乗に反比例して減衰し、時間が経つほど弱くなり、線種によって程度が違うが鉛板などで遮蔽することで曝露から防護できる。

④ヒトの鉄栄養状態の評価指標について簡潔に説明せよ。

鉄はヘム形成、酸素の運搬と貯蔵、酸素呼吸、TCA 回路、遺伝子発現調節、DNA の生合成などに必要な必須微量元素であり、体内の総量は 4 g から 5 g あるが、一日摂取量は 20 から 40 mg に過ぎず、比較的長期間にわたって体内で循環し再利用されている。したがって、その栄養状態を評価するには食事調査によって摂取量が経口必要量(10 から 20 mg)に足りるかどうかを調べるだけでは不十分であり、循環鉄の指標として血清鉄濃度、血清トランスフェリン濃度、血液中ヘモグロビン濃度(貧血の原因のうち最大のものが鉄欠乏なので)を評価することと、貯蔵鉄の指標として血清フェリチン濃度や、より厳密には肝臓のバイオプシーなどで組織鉄を評価することが必要になる。欠乏のみならず、過剰にも注意が必要である。

⑤HACCP について簡潔に説明せよ。

NASA が宇宙食の安全管理のために開発した、危害分析・重要管理点システムのことであり、原材料受け入れから最終製品までの各工程で、予め危害を予測し、危害防止につながる重要工程を継続的に監視・記録するシステムである。

⑥WHO の「安全な食への5つの鍵」キャンペーンについて簡潔に説明せよ。

WHO の5つの鍵とは、多くの食品由来疾患の原因となる病原体の伝播を予防するために、食に関わるすべての人に対して Good Hygiene Practice の実施を求めて提示された 5 つのチェック項目であり、1.清潔に保つ 2.生の食品と加熱済み食品とを分ける 3.よく加熱する 4.安全な温度に保つ 5.安全な水と原材料を使用する の 5 点を指す。

⑦地球温暖化の健康影響について簡潔に説明せよ。

直接的な影響としては熱中症や熱射病の増加が予想される。また、温暖化が進行すると気候が不安定になり、ゲリラ豪雨などによる災害の増加も予想されるため、洪水や土砂崩れ等の災害による健康被害も増加する可能性がある。また、温帯や寒帯における冬季の最低気温の上昇が見込まれるため、感染症を媒介する蚊などの昆虫の分布域が拡大する可能性があり、また平均気温が上昇すれば昆虫のライフサイクルが加速することによって個体数が増加する可能性もあるので、昆虫が媒介する感染症が温帯や寒帯に広まる可能性がある。

**⑧森林減少の原因について簡潔に説明せよ。**

熱帯林減少の主な原因は、材木用伐採、焼畑や放牧のための伐採、ダムや道路の建設に伴う伐採、プランテーションのための伐採、森林火災、酸性雨や病害虫による立ち枯れ等である。

**⑨化学物質の安全基準としての TDI の意味と決め方について簡潔に説明せよ。**

耐容一日摂取量 (Tolerable Daily Intake) の略で、意図的に摂取するのではない物質について、一生摂取し続けても害がないと考えられる、一日当たりの摂取量を指す。その物質に感受性の高い動物を使った動物実験から得られる NOEL (無影響量) や NOAEL (無毒性量) や LOAEL (最小毒性量) の値を不確実係数で割って定める。ダイオキシンの場合、1990 年に WHO が採用したのは、2,3,7,8-TCDD をラットに2年間投与して認められた体重増加抑制や肝障害などを指標とし (Kociba ら, 1978), NOAEL が 1 ng/kg/日だったので不確実係数(100)を適用し 10 pg/kg/日という値であった。1997 年に日本の環境庁が提示した 5 pg/kg/日は、アカゲザルでの実験データを考慮して、より低い NOAEL を採用したためである。現在の「当面の」TDI 4 pg/kg/日 (TEQ, 2,3,7,8-TCDD 等量) は少々特殊で、ダイオキシンの蓄積性を考慮し、投与量でなく最も低い体内負荷量で毒性がみられた毒性試験の結果に基づいて算定した 86 ng/kg をヒトの LOAEL とみなし (ただし実際にクロルアクネを生じた体内負荷量は 95 ng/kg), この値に不確実係数(10, 既にヒトの値なので) を適用し、ダイオキシンの生物学的半減期を 7.5 年、吸収率 50%として、 $86000/0.5 \cdot \log(2)/(7.5 \cdot 365)/10 \approx 4$  pg/kg/日。

**⑩メタロチオネインについて簡潔に説明せよ。**

Cu, Zn, Cd 等により誘導される、重金属を取り込み体外に排泄されやすくする分子 (-SH 基を多くもち、MW6000-7000) であり、非免疫系の生体防御機構の一つである

**⑪毒性評価における LD50 について簡潔に説明せよ。**

Lethal Dose 50 の略で、半数致死量のこと。その投与量以上だと実験動物の半数が試験期間内に死ぬという値で、通常、体重 kg 当たりの重量で表す。急性毒性試験において、化学物質の投与量を何段階かに変えた実験群を作り、各群の死亡数をカウントしたデータから、プロビット解析やロジット解析により求める。

**⑫2014 年 6 月の法改正により、2015 年 12 月から事業場の義務となったストレス・チェックについて簡潔に説明せよ。**

メンタル不全の一次予防と職場改善を目的に、常時 50 人以上が働く事業所で、産業医・保健師・精神保健福祉士等の専門職が年一度以上、労働者のストレスチェックをして結果を労働基準監督署に報告することを義務づけた制度。厚生労働省のサイトからツールやマニュアルが提供されている。