

令和3年度前期 解答例 (1枚中 1枚目)

授業科目	環境・食品・産業衛生学	担当教員	中澤 港	試験日	令和3年7月26日 (月)4時限
専攻	検査技術科学専攻	学番	氏名	(解答例)	採点

1. (20問×2点)

①反/環境形成	②負の/ネガティブ	③熱中症	④黒球	⑤CO ₂ /二酸化炭素
⑥ウェーバー・フェヒナー(Weber-Fechner)	⑦エネルギー/熱量	⑧生活習慣病	⑨低栄養 (栄養不足は△)	⑩消費者庁長官
⑪機能性表示食品	⑫保健所	⑬NASA/米航空宇宙局	⑭家庭用品	⑮生物への蓄積性 (生体内残存性△)
⑯化管法	⑰ダイオキシン	⑱TEF/毒性等価係数	⑲バーゼル	⑳循環型社会形成推進基本法

2. (5問×2点)

①d	②e	③c	④d	⑤b
----	----	----	----	----

3. (5問×10点)

①電離放射線の実効線量とは、Gy(グレイ)単位で表される吸収線量に、線種によって異なる生物学的効果比(α線は20、β線やγ線やX線は1)を掛けた値で、生体影響の評価に用いられ、単位はSv(シーベルト)である。1Gyは、照射された物質1kgに1Jのエネルギーを発生させる強さの放射線である。

②波長320-400nmがUV-Aで、メラニン形成による日焼け、光化学オキシダント生成、白内障に関与する。波長280-320nmがUV-Bで、弱い殺菌作用があり、微小血管拡張による紅斑形成作用が強い。290-320nmのUV-Bが皮膚に当たることは、食物から取り込んだプロビタミンDから活性型ビタミンDが作られるために必要である。290nmより短波長な紫外線はオゾン層に遮られるため地表に到達しないが、10-280nmの紫外線がUV-Cで、そのうち250-280nmは細胞障害性が強く殺菌灯に用いられる。近年222nmのUV-Cが殺菌効果やウイルス不活化効果があるのに比較的安全であることで注目されている。

③ある対象集団において測定された必要量の分布に基づき、母集団に属するほとんどの者(97~98%)が充足している量として「推奨量」を定義する。推奨量は、実験等において観察された必要量の個人間変動の標準偏差を、母集団における必要量の個人間変動の標準偏差の推定値として用いることにより、理論的には、

(**推定平均必要量+2×推定必要量の標準偏差**)として算出されるが、実際には推定必要量の標準偏差が実験から正確に与えられることは稀なので、実験等において得られた変動係数を用いて、

推定平均必要量×(1+2×変動係数)として求められている。なお、推定平均必要量とは対象集団において測定された必要量の分布に基づく、母集団(例えば30~49歳の男性)における必要量の平均値の推定値である。

④発明された当初は難燃性できわめて優良な絶縁体として広く使われてきたPCBが、後に人体にも生態系にもきわめて有害であることがわかったが、自然には分解されないことから長期残留し、廃棄物とともに拡散すると除染が困難であるという反省を踏まえ、新規に合成された化学物質について安全性の事前審査を義務付け、PCB類似物質を作らせないことを目的として1973年に制定された法律である。2009年改正で既存物質も含むすべての化学物質が審査対象となった。

⑤WHOの5つの鍵とは、優良衛生規範の実施を目指して、多くの食品由来疾患の原因となる病原体の伝播を予防し、政府、業界および消費者すべてが安全な食品を保証する責任を共有するという思想により、2001年に制定された以下5点である。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。

⑥日本の水質基準には、厚生労働省が定めている水道水の水質基準、環境省が定める公共用水域の水質汚濁に係わる環境基準、環境省が定める一般排水基準の3つがある。水道水の水質基準は水道法第4条の規定に基づき、大腸菌が検出されないこと、水銀及びその化合物が水銀量として0.5マイクログラム/L以下であることなど、51項目について省令で具体的に定められていて、水道事業者等は定期的に検査してこれを遵守する義務が

ある。水道水質に関してはこの他に水質管理目標設定項目と要検討項目もある。公共用水域の環境基準には、すべての水域に共通の人の健康の保護に関する環境基準(カドミウム 0.003 mg/L 以下, 全シアン, アルキル水銀, PCB は検出されないこと, 等)と, 河川, 湖沼, 海域の水域類型ごとに定められる生活環境の保全に関する環境基準がある。一般排水基準はカドミウム及びその化合物についてカドミウムとして 0.03 mg/L 以下など環境基準より1桁緩いものが多い。地下水質の基準値は環境省により別に定められている。

⑦労働基準法, 労働安全衛生法, 労災保険, かとく, ストレスチェックなど, 1つの事例について具体的に説明されていれば OK

⑧LD50とは急性毒性試験の結果得られる実験動物の半数致死量を意味する。通常, 直接は求められないので, 数段階の毒物投与量について各群の生存数を得て, プロビットモデルかロジットモデルを当てはめて推定する。

⑨他の公害訴訟は, 原因企業を突き止めて因果関係を認めさせ, 被害者に補償がされるまで長い年月が掛かったが, 四日市喘息は, 小地域別の硫酸ミスト濃度と喘息発生率に相関関係が見られたという疫学的な根拠から, 四日市市の石油コンビナート企業群のどこかから発生した硫酸ミストが喘息の原因であることが迅速に認められた

⑩リスク評価がリスク管理から独立した組織によって実施されることが何より大切である。福島原発事故以前は放射線のリスクは評価も管理も経産省が行っていたため, 評価が甘くなることがあったが, 事故後に評価は環境省の外局として 2012年4月に設置された原子力安全庁が所掌することとなり, リスク対処が改善された。(事例としては, 食品の安全性について, リスク管理者の農水省や厚労省とは独立した食品安全委員会が評価を担当していることなどでも良い)

⑪浄水処理における急速濾過は人工的に凝集剤を添加し攪拌することにより短時間に原水中の不純物を沈殿させ, その後に濾過する方式であるのに対して, 緩速濾過はきれいな原水を砂濾過池に引き込み, 微生物に自然に処理させながらゆっくり濾過する方式であり, 凝集剤は添加しない点に違いがある。どちらも濾過後に塩素消毒してから配水する。

⑫リスクトレードオフとは1つのリスクを削減すると他のリスクが生まれることをいう。例としては, 南アジアで深井戸を掘って飲料水供給することにより地表水を使うより細菌感染は減るがヒ素中毒が発生した, 薬の効果と副作用, 田んぼの水路の三面コンクリ張りによってミヤイリガイが減って日本住血吸虫症を抑え込むことができた反面, 虫も減って水田の生物多様性が低下した, などリスクトレードオフの例として適切であればどれでも良い。

※脱落や誤りに応じて減点した。とくに⑫で南アジアと書くべきところを南アフリカと書いている誤りが多数あったのは, おそらく試験対策の過程で広まった誤解と思われる。

※1. では⑥と⑨の正解者が少なかった。