

基礎医学大要

佐藤英介, 高田健太

【65-01(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：4, 5

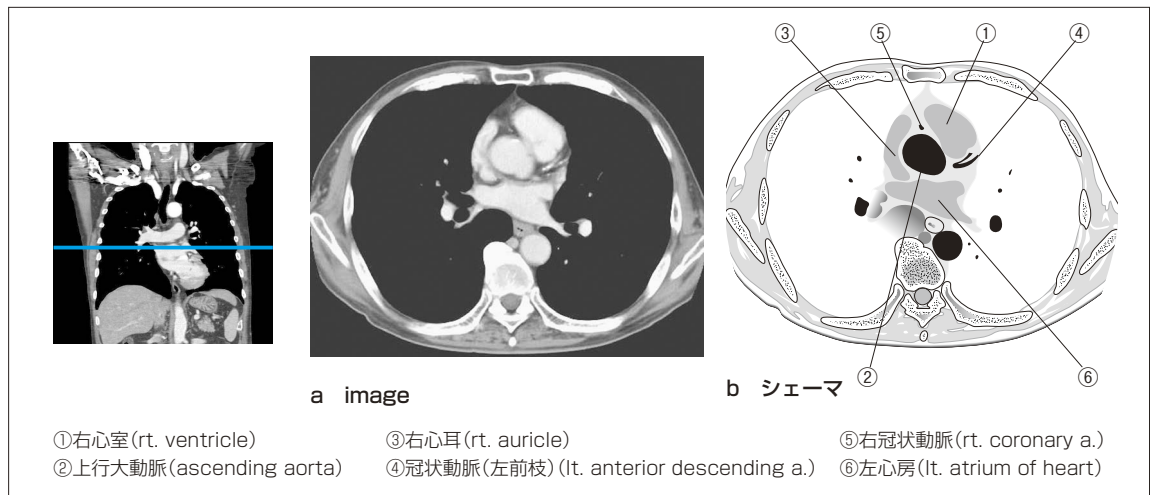
【65-02(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：3

【65-03(PM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：149, 155

【65-04(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：104～109, 141, 142

• 図1を参照のこと。

図1 肺静脈・左房レベルのX線CT(造影画像)



(松村 明・阿武 泉 監, 磯辺智範 編:若葉マークの画像解剖学, p.212, メジカルビュー社, 2007.より引用)

【65-05(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：106, 110

• 心臓には4つの弁, すなわち, 右房室弁(別称:三尖弁), 左房室弁(別称:僧帽弁, 二尖弁), 大動脈弁, 肺動脈弁がある。これら4つの弁が拍動に合わせて開閉することで, 効率的に血液を送り出している。右房室弁と左房室弁は, 心室の収縮時に心室から心房への血液の逆流を防ぐ役割をもつ。また, 大動脈弁と肺動脈弁は, 心室が拡張するときに閉じて心室内への血液の逆流を防ぐ役割をもつ。以下に, 心臓への血液の流出入と弁の動きについて記載する。

①血液が, 全身から右心房, 肺から左心房に流入する。それと同時に心室の筋肉が弛緩する。

②その後, 心室の内圧が心房の内圧より低くなり, 右房室弁と左房室弁が押し開かれ, 血液が心室に流入する(心房の収縮も血流を助ける)。

③心室が収縮し, 心室の内圧が心房の内圧より高くなると, 右房室弁と左房室弁が閉じて血液が心房へ逆流するのを防ぐ。

④心室の内圧がさらに高くなる(大動脈と肺動脈の内圧を超える)と, 大動脈弁と肺動脈弁が押し開かれ, 血液は心室から大動脈(全身へ)と肺動脈(肺へ)に送り出される。

⑤心室が収縮しきって内圧が低くなると, 逆流を防ぐために, 大動脈弁と肺動脈弁は閉じる。

以上から, 右房室弁と左房室弁は開閉が同時であることがわかる。大動脈弁と肺動脈弁もこれと同様である。また, 右と左の心房の収縮・拡張は同じ動きであることがわかる。右と左の心室もこれと同様である。

【65-06(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：114, 115, 142～145, 147～151

• 血液は心臓のポンプの動きで体内を流れるが, リンパ液は主に骨格筋の収縮を利用して流れる(筋肉の収縮によってリンパ管が圧迫され, それをポンプ代わりの動力にして循環するため, 流速は極めて遅い(1分で25～30 cm(0.5 cm/s))。これは覚醒時の速度であり, 睡眠時, 緊張時, 寒い時などはさらに流速が低下することが知られている(場合によっては滞ることもある)。血液は約1分で全身を一周することからも, リンパ液の流速はかなり遅いことがわかる。

【65-07(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：75, 84, 85

- 脂肪を分解する酵素はリパーゼである。リパーゼは膵液(膵リパーゼ)に含まれることで有名であるが、胃液(胃リパーゼ：胃底腺の主細胞からわずかに分泌)や腸液(腸リパーゼ)にも含まれるので覚えておこう。ただし、摂取した脂肪の約9割は膵リパーゼによって分解されるといわれている。余談であるが、脂肪は水に溶けないため、消化液による作用を受けにくい。効率よく脂肪を分解するため、脂肪は十二指腸内で胆汁酸によって乳化される(大きな脂肪滴を小さく分割する)。

【65-08(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：144**【65-09(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：142, 212, 213****【65-10(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：207****【65-11(PM)4 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：176****【65-12(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：100****【65-13(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：238, 249**

- 白血病とは、造血幹細胞が骨髄中でがん化して無制限に増殖し続ける疾患である。がん化した細胞は異常増殖するため、全体として血球数は増加するが、正常な機能をもつ血球は減少する。赤血球減少による貧血、白血球(特に好中球減少)による免疫低下(感染)、血小板減少による出血症状などがみられる。

【65-14(PM)2 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：232, 239, 241**【65-15(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：236~238****【65-16(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：155**

- 黄色肉芽腫 xanthogranuloma(別称：黄色線維腫 xanthofibroma)とは、組織球の原因不明の肉芽腫性増殖を主体とした良性腫瘍で(慢性炎症性疾患ともいえる)、ほとんどが単発性である。身体のあらゆる部位に発生するが、四肢の真皮や皮下組織、高齢者の頭皮などに好発する。頻度は少ないが、出生時から6カ月以内に発生しはじめ、5~6才頃までに自然消失する黄色腫瘍を若年性黄色肉芽腫という。主として顔面に好発し、表面に光沢のある黄褐色または赤褐色調で、数mm大の半球状結節であるものが典型的である。成人と異なり、多発することがある(75%は単発)。

【65-17(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：12, 13

- 副甲状腺機能亢進症(hyperparathyroidism)とは、副甲状腺ホルモン(PTH)の過剰分泌によりカルシウムの代謝異常を起こし、全身性に種々の変化をもたらす疾患である。原発性(副甲状腺の腺腫・癌・過形成が原因)、二次性(低カルシウム血症(原因疾患：慢性腎不全、骨軟化症、ビタミンD欠乏症)によるPTH分泌亢進の持続が原因)、偽性(異所性PTH産生腫瘍(腎癌、肺癌、卵巣癌、子宮癌など)が原因)の3つに分けられる。原発性副甲状腺機能亢進症では、高カルシウム血症、低リン血症、骨粗鬆症、尿路結石、腎障害などをきたす。

【65-18(PM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：65**【65-19(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：66, 155, 234, 246, 247****【65-20(PM)2 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：108**

- 僧帽弁狭窄症：僧帽弁口の狭窄によって、左心房から左心室へ血液が流れにくくなる疾患。
- 肺動脈弁狭窄症：肺動脈弁口の狭窄によって、右心室から肺に血液が流れにくくなる疾患。軽度の場合、症状はほとんどないが、重度の場合は血液に酸素が十分に取入れられないため、皮膚の色が紫色になってしまう(チアノーゼ)こともある。
- 大動脈弁狭窄症：大動脈弁口の狭窄によって全身に血液が送り出されにくくなる疾患。左心室の内圧が上昇し、これに対応するため求心性肥大となる(左心室の心筋は肥大するが、心腔はあまり拡張しない)。

【65-21(PM)1 and 2】ブルー・ノート参照ページ：162

- 結石は、尿の成分の一部が凝集(結晶化)して尿路内にたまったものである。成分による分類とその特徴は次の通りである。
- ①シュウ酸カルシウム結石(全体の80~90%)
 - X線透過性：非透過(画像で非常に白く写る)
 - 高Ca尿症、副甲状腺機能亢進症、長期臥床などが原因
- ②リン酸カルシウム結石
 - X線透過性：非透過(画像で白く写る)
 - 尿のアルカリ化が誘因(基礎疾患として遠位尿管管性アシドーシスがある場合が多い)
- ③リン酸マグネシウムアンモニウム結石
 - X線透過性：中程度(画像で淡く写る)
 - 基礎疾患として尿路感染症がある
 - 老人に多い
- ④尿酸結石
 - X線透過性：透過(画像で写らない)
 - 尿の酸性化が誘因(基礎疾患として高尿酸血症がある)
 - 男性に多い
- ⑤シスチン結石
 - X線透過性：透過(画像で写らない)
 - 尿の酸性化が誘因(基礎疾患としてシスチン尿症がある)
 - 遺伝が関与
 - 日本人にはまれな結石

【65-22(PM)1 and 2】ブルー・ノート参照ページ：209

【65-23(PM)3】ブルー・ノート参照ページ：165, 177, 179, 193, 237

【65-24(PM)5】ブルー・ノート参照ページ：113, 129, 179, 236

- 認知症では、脳が変性することによって記憶や知能などに障害が現れる。認知症を引き起こす原因は多々あるが、「脳血管性認知症」と「アルツハイマー型認知症」の2つに大別される。わが国では、脳血管性認知症が多かったが、近年ではアルツハイマー型認知症が増加している。
- 脳血管性認知症は、脳血管障害によって起こる認知症であり、男性に多い。原因として最も多いのは、多発性ラクナ梗塞(小さい脳梗塞が多発)である。アルツハイマー型認知症は、脳内に異常なタンパク質が蓄積し、神経細胞が変性・脱落して脳が萎縮していくことにより生じる認知症である。65歳以上の高齢者に多く見られる疾患であるが、若年層でも見られることがある(若年性アルツハイマー型認知症)。

【65-25(PM)1 and 5】ブルー・ノート参照ページ：234, 235

【65-26(PM)3】ブルー・ノート参照ページ：なし

- 医療計画は医療法第30条で定められており、各都道府県が、厚生労働大臣が定める基本方針に即しつつも、地域の実情に応じて当該都道府県における医療提供体制(医療機関の適正な配置、医療資源の効率的な活用、病院の機能分化など)の確保を図るために策定し、5年ごとに見直すことになっている。医療計画は、第1次医療法改正(1985年)で登場して以来、数回の見直しが行われている。平成19年に施行された改正医療法(第5次)により、医療計画制度の下で、4疾病・5事業ごとに医療連携体制を構築することとなった。第6次改正により、平成25年度からは「5疾病・5事業および在宅医療」の医療連携体制の構築が進められることとなった。
 - 5疾病：がん、脳卒中、急性心筋梗塞、糖尿病、精神疾患
 - 5事業：救急医療、災害時における医療、へき地の医療、周産期医療、小児救急医療を含む小児医療

[65-27(PM)4] ブルー・ノート参照ページ：230

- **心臓病**：心臓の疾患の総称。心疾患ともよばれる。心臓には全身へ血液を送るポンプの役割があるため、疾患により重篤な症状を引き起こすものが多い。大きく以下のように分類できる。
 - ①虚血性心疾患(狭心症、心筋梗塞など)：動脈硬化が原因。生活習慣病の1つ
 - ②不整脈等の脈の異常
 - ③先天性疾患(心房中隔欠損、肺動脈狭窄、動脈管開存症など)
 - ④心筋や心膜の疾患
 - ⑤その他(心肥大、心臓神経症など)
- **脂質異常症**：血液に含まれる脂質が過剰もしくは不足している状態。2007年7月に名称が高脂血症から脂質異常症に変更となった。生活習慣病の1つである。
- **肺線維症**：肺組織が線維化した状態。原因は、間質性肺炎、サルコイドーシス、塵肺など。

[65-28(PM)5] ブルー・ノート参照ページ：なし

- **健康増進法**とは、2002年8月に公布され、2003年5月から施行された法律(平成14年法律第103号)である。目的は、「高齢化社会に対応した国民の健康増進策の基本を決め、国民保健の向上を図る」と定めている。第19条の2には、がん検診について記載されており、胃がん、子宮がん、肺がん、乳がん、大腸がんの検診に関しては、市町村が実施することとされている。子宮がん検診は20歳以上、その他は40歳以上が対象である。

[65-29(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：176～178

- **Interventional Radiology(IVR)**とは、画像診断で使用される種々の装置や技術を治療および生検に利用する手技を指す(放射線診断技術の治療的応用)。IVRは、血管造影技術を利用したvascular-IVR(血管系IVR)と血管造影技術を利用しないnon-vascular-IVR(非血管系IVR)に分類できる(表2)。

表2 主なIVRの種類

血管系IVR		非血管系
1. 中枢神経系 脳動静脈奇形の塞栓術 脳動脈瘤の塞栓術 頭蓋内腫瘍の塞栓術 急性脳塞栓溶解術 脊髄静脈奇形の塞栓術 2. 顔面・頸部 動静脈奇形・血管腫の塞栓術 3. 胸部 気管支動脈注入療法 気管支動脈塞栓術 肺動脈塞栓術 肺動脈塞栓溶解術 上大静脈症候群の治療 4. 心臓 PTCA PTCR	5. 腹部 肝腫瘍の動注化学療法 肝腫瘍の動脈塞栓術 脾動脈塞栓術 TIPS 腹部動静脈奇形の塞栓 消化管出血の塞栓術 外傷性臓器破損・出血の塞栓術 腎動脈拡張術 下大静脈フィルター、EMS Budd-Chiari症候群の治療 骨盤部悪性腫瘍の動注化学療法 男性不妊に対する精巣静脈塞栓術 6. 四肢 動脈狭窄の拡張術、EMS 動静脈奇形・血管腫の塞栓術 動脈瘤、外傷の治療	1. 頸部 嚢胞性病変のアルコール固定 副甲状腺機能亢進症のアルコール注入 腫瘍性病変の生検 2. 胸部 気管・気管支狭窄の拡張、EMS 食道狭窄の拡張、EMS 瘻孔の閉鎖 肺・縦隔病変の生検 胸壁・乳腺の生検 3. 腹部 肝腫瘍のアルコール注入 生検 神経節ブロック 胆道系ドレナージ・拡張・EMS 腎尿路系ドレナージ・拡張 腫瘍ドレナージ 胃瘻造設 卵管再開通術 4. 骨 骨生検

(荒井保明：Interventional radiologyと高速らせんCT。日本放射線技術学会誌、52(1)：75-79、1996。より改変引用)

[65-30(PM)4] ブルー・ノート参照ページ：なし

- 呼吸が停止し、心臓も動いていないと思われる人の救命へのチャンスを維持するために行う呼吸および循環の補助方法を心肺蘇生法(CardioPulmonary Resuscitation：CPR)という。特殊な器具や医薬品を使用せずに実施する一次救命処置(Basic Life Support：BLS)と、BLSのみでは蘇生しない場合に医療器具や医薬品を使用して実施(気管挿管等)する二次救命処置(Advanced Cardiovascular Life Support：ACLS)がある。BLSは、発見者・同伴者などの救急現場に居合わせた人(これらの人を”by Stander”という)による発生現場での救命処置のことであり、ACLSは医師および十分に教育訓練を受けた看護師や救急救命士などが救急車内や病院内で実施する救命処置である。

放射線生物学

西澤 徹, 齋藤祐樹

- 【65-31(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：252
 • 間接作用は、水酸化ラジカル(OHラジカル)によるものが主である。
- 【65-32(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：260
 • ヌクレオチド除去はDNA損傷の修復を示す。
- 【65-33(PM)3 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：274
 • 放射線抵抗性の組織や臓器は、 α/β 値が小さい。
- 【65-34(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：278
- 【65-35(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：300
- 【65-36(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：292
 • 原爆被爆者の疫学調査では、乳癌、肺癌、白血病および甲状腺癌などのリスク増加が認められている。上咽頭癌の発生は、民族的背景、エプスタイン・バル・ウイルス(Epstein-Barr virus, EBウイルス)の曝露などが関与する。なお、放射線影響研究所では、放射線被ばくはすべての部位において過剰にリスクを増加させるとしている。
- 【65-37(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：298
- 【65-38(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：308, 309
- 【65-39(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：303, 304
 • ^{10}B は核反応断面積が大きく、中性子線と核反応(n, α)を起こしやすい性質がある。
 • 治療開始前に ^{10}B 化合物を点滴で体内に投与し、腫瘍細胞に集積させる。小型加速器または原子炉から発生した中性子線を治療対象部位に照射すると、ホウ素との核反応の過程で発生した α 粒子や ^7Li 粒子が腫瘍細胞を破壊する。これらを中性子捕捉療法(BNCT Boron Neutron Capture Therapy)という。 α 粒子は組織内での飛程が約10~14 μm と短く、限局的な治療が可能である。また、ホウ素化合物を取り込んでいない正常細胞は核反応が起きないため、放射線による副作用を低く抑えることができる。 α 粒子の生物学的な特徴から放射線抵抗性の腫瘍に対して高い治療効果が期待されており、現在では悪性神経膠腫、悪性黒色腫、難治性頭頸部癌などが治療対象となっている。
 • 通常、1回照射で治療は終了する。
- 【65-40(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：303, 304

放射線物理学

阿部慎司

- 【65-41(PM)1 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：324~325, 329
- 【65-42(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：なし
 • 問題文にある“2p軌道”は分光学記号とよばれる軌道の表記法である。分光学記号では、各方位量子数に対して、
 $l = 0 \rightarrow s$
 $l = 1 \rightarrow p$
 $l = 2 \rightarrow d$
 $l = 3 \rightarrow f$
 \dots
 のように表記する。

例えば、主量子数 $n=2$ 、方位量子数 $l=1$ のときには $2p$ と表記する。よって、 $2p$ 軌道に配置される電子数は、磁気量子数とスピン磁気量子数のとりうる組み合わせの数を求めれば良い。

磁気量子数 $m=0, \pm 1$ の3通り

スピン磁気量子数 $m_s=\pm 1/2$ の2通り

であるから、 $3 \times 2=6$ となり、 $2p$ 軌道に配置される電子数は6となる。

【65-43(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：322, 461

【65-44(PM)1 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：471

【65-45(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：328~330

【65-46(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：336~339

- エネルギー付与 $=$ (光子エネルギー) \times (質量エネルギー吸収係数)を求め、最も大きい値となる選択肢が正解となる。

【65-47(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- 電子線のエネルギー E [MeV]と水における最大飛程 R_{\max} [cm]の関係は次式で与えられる。

$$R_{\max} = 0.542E - 0.133 (0.8 < E < 3)$$

密度 1.2 g/cm^3 のアクリル樹脂で最大飛程 2 cm となる電子線は、水での最大飛程度は $1.2 \times 2 = 2.4 \text{ cm}$ となるから、

$$2.4 = 0.542E - 0.133 \rightarrow E \approx 4.7 \text{ MeV}$$

【65-48(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：343~344

【65-49(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：470

【65-50(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：350

医用工学

富士政広

【65-51(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：368

- $1 \text{ [A]} = 1 \text{ [C/s]}$ より、電子の総数は

$$N_e = 0.1 \text{ [A]} \times 0.5 \text{ [s]} / (1.6 \times 10^{-19}) = 3.1 \times 10^{17}$$

【65-52(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：383~384

$$R_0 = 3 \times 6 / (3 + 6) = 2 \text{ [}\Omega\text{]}$$

$$P = V^2 / R_0 = 10^2 / 2 = 50 \text{ [W]}$$

$$W \text{ [Wh]} = P \times t = 50 \text{ [W]} \times 0.5 \text{ [h]} = 25 \text{ [Wh]}$$

【65-53(PM)2 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：387～389

- 選択肢1： $V_m = 5[\text{div}] \times 10 [\text{V/div}] = 50[\text{V}]$
- 選択肢2： $V = V_m/\sqrt{2} = 50/\sqrt{2} = 35[\text{V}]$
- 選択肢3： $T = 6.3[\text{div}] \times 1 [\text{ms/div}] = 6.3[\text{ms}]$
- 選択肢4： $V_{\text{ave}} = V_m \times 2/\pi = 50 \times 0.64 = 32[\text{V}]$
- 選択肢5： $f = 1/T = 1/(6.3 \times 10^{-3}) = 159[\text{Hz}]$

【65-54(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：399～400

- $f_r = 1/(2\pi\sqrt{L \cdot C})$ より、 f_r を2倍 → $(2\pi\sqrt{L \cdot C})$ を1/2から、 C を1/4とする
 $20[\text{pF}]/4 = 5[\text{pF}]$

【65-55(PM)3 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：411～413

- 選択肢1：低周波では神経刺激
- 選択肢2：高周波では白内障
- 選択肢5：人体が接触した点を流れるのは漏洩電流

【65-56(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：375～376, 414

- 琥珀は絶縁体である。

【65-57(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：440～441

- 回路構成としては、反転減算回路。
- 同一の波形を入力した場合、同相除去の特性から出力はゼロとなる。

放射化学

小川雅之

【65-01(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：300, 460**【65-02(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：326, 462****【65-03(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：247**

- 厚労省発表の正答より問題中の“ γ 線”は、イメージングなどに用いられる主な γ 線という意味で用いられ、そしてそのなかには消滅放射線も含まれるものと考えer必要がある。

【65-04(AM)3 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：472

- 核分裂生成物も原子炉生成核種である。

【65-05(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：458, 462

- $A = A_0 e^{-\lambda t}$ を用いて48時間後の ^{99}Mo の放射能を計算する。厳密には48時間後には過渡平衡に達していないと考えられるが、ほぼ過渡平衡に達していると考えて、計算した ^{99}Mo の放射能に過渡平衡時の親核種と娘核種の放射能の比 $\frac{T_A}{T_A - T_B}$ および分岐比0.877を掛けることで求める。

【65-06(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：475**【65-07(AM)2 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：475～483****【65-08(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：492, 494～495**

【65-58(PM)2 and 5】ブルー・ノート参照ページ：504～508

- 選択肢1：W値(1イオン対生成あたりの平均消費エネルギー)は荷電粒子のみが対象となる。したがって、光子は対象ではなく、X線やγ線が物質と相互作用した結果放出される二次荷電粒子のW値が与えられる。
- 選択肢2：カーマは非荷電粒子が対象となる。したがって、中性子は非荷電粒子であるため正しい。
- 選択肢3：阻止能は荷電粒子のみが対象となる。
- 選択肢4：照射線量は光子のみが対象となる。また、照射線量の定義物質は乾燥空気である。
- 選択肢5：質量エネルギー吸収係数は非荷電粒子が対象となる。したがって、光子は非荷電粒子であるため正しい。

【65-59(PM)1】ブルー・ノート参照ページ：507

【65-60(PM)1】ブルー・ノート参照ページ：509～510

- 媒質の吸収線量は、気体中の1イオン対を生成するエネルギー(W値)に気体と媒質の質量衝突阻止能比を乗じ、さらに電離電荷を乗じたものである。

【65-61(PM)1】ブルー・ノート参照ページ：516～517

- 統計誤差4%の測定値Aは、 $\sqrt{A} = \frac{100}{4}$
- 統計誤差3%の測定値Bは、 $\sqrt{B} = \frac{100}{3}$
- (A-B)の統計誤差は、 $\frac{1}{\sqrt{A-B}} \times 100 = 4.5\%$

【65-62(PM)1 and 5】ブルー・ノート参照ページ：511～514

- 温度気体補正係数 $k_{TP} = \frac{273.5+T_2}{273.5+T_1} \cdot \frac{P_1}{P_2}$
- ボイルシャルルの法則および上式より、電離電荷は気圧が高くなると増加し、気温が高くなると低下する。
- 平行平板形電離箱は極性効果が大きい。
- 線量率が高くなるとイオン再結合の割合は増加する。

【65-63(PM)2 and 5】ブルー・ノート参照ページ：512～514, 518～519, 525～529

- 電離箱は飽和電荷であるためガス増幅等はない。
- 半導体検出器はエネルギー分解能がよい。
- 蛍光ガラス線量計は紫外線照射により蛍光する。
- 熱ルミネセンス線量計は加熱特性がある。
- ガフクロミックフィルムは着色現象を利用している。

【65-64(PM)2】ブルー・ノート参照ページ：507～508

イエロー・ノート参照ページ：582

- 選択肢1：照射線量のSI単位はC/kgである。ここでAはC/sであるため、A/kgはC/kg・sとなる。つまり、照射線量率の単位と等しくなる。
- 選択肢3：吸収線量はすべての放射線が対象である。
- 選択肢4：等価線量は、各臓器・組織の吸収線量 D_{TR} に放射線加重係数 W_R を乗じ足し合わせたものである。放射線加重係数の詳細はイエロー・ノートの564～565ページを参照のこと。

$$H_T = \sum_R W_R \cdot D_{TR} (\text{J kg}^{-1}) \quad \text{特別名称：Sv}$$

- 実効線量は、等価線量に組織加重係数 W_T を乗じし合わせたものである。組織加重係数の詳細はイエロー・ノートの565ページを参照のこと。

$$E = \sum W_T \cdot H_T (\text{J kg}^{-1}) \quad \text{特別名称：Sv}$$

【65-65(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：548

- 選択肢1：外挿電離箱は吸収線量の測定が可能である。
- 選択肢2：イメージングプレートは2次元の放射線強度分布を得ることができる。
- 選択肢3：表面障壁型半導体検出器は α 線のような重荷電粒子線のエネルギー測定に用いられる。公表されている解答は5であるが、実際には α 線放出核種の放射能測定に用いられている。
- 選択肢4：NaIをNaI(Tl)であるとして解説する。NaI(Tl)シンチレーション検出器は γ 線のエネルギー測定や γ 線放出核種の放射能測定に用いられる。
- 選択肢5： α 線や β 線放出核種の放射能の絶対測定が可能である。

【65-66(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：322～325, 328～330

- 選択肢1： β 線のエネルギースペクトルは連続スペクトルである。
- 選択肢2： α 線のエネルギースペクトルは線スペクトルである。
- 選択肢3： γ 線のエネルギースペクトルは線スペクトルである。
- 選択肢4：制動X線のエネルギースペクトルは連続スペクトルである。
- 選択肢5：陽子線のエネルギースペクトルは線スペクトルである。しかし、リッジフィルタの使用によりエネルギーの一部が吸収されることでエネルギー分布に幅をもつことになる。

【65-67(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：509～510

- ・ グラフより電離量半価深は、 $I_{50} = 6$
- ・ 線量半価深は、 $R_{50} = 1.029I_{50} - 0.06 = 6.114$
- ・ エネルギーは、 $\overline{E}_0 = 2.33R_{50} = 14.2 [\text{MeV}]$

- 【65-09(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：14
- 【65-10(AM)1 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：8
- 【65-11(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：3~4, 18~19, 21~25
- 【65-12(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：20~21
 • 巻数比 $a = V_2/V_1 = (V_x/\sqrt{2})/V_1 = 150 \times 10^3/200\sqrt{2} = 532$
 $I_1 = I_2 \times a = I_x \times \text{波形率} \times a = 0.2 \times 1.11 \times 532 = 118[\text{A}]$
- 【65-13(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：36~37
- 【65-14(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：48~49
- 【65-15(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：48~49
- 【65-16(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：30~31
- 【65-17(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：51~57
- 【65-18(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：7, 51~55
- 【65-19(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：54, 55
- 【65-20(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：63, 64
- 【65-21(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：60~62
- 【65-22(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：58, 59
- 【65-23(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：59
- 【65-24(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：214~216
- 【65-25(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：214~216
- 【65-26(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：226~228
- 【65-27(AM)1 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：3~6, 41
 • JIS Z 4752-2-45 50.103 に乳房用X線装置のX線条件の正確度が定まっている。
 管電圧の正確度⇒±5%以内
 管電流の正確度⇒±20%以内
 撮影時間の正確度⇒±(10% + 1 ms)
 管電流時間積の正確度⇒±(10% + 0.2 mAs)
 X線出力の再現性(変動係数)⇒0.05以下
- 【65-28(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：2~6
 • JIS Z 4703では以下のように規定されている。
 100 kgの付加質量で正常に動作しなくてはならない。
 装置が発する3秒以上の騒音は65 dbを超えてはならない。

X線透視台の圧迫の強さは80 Nを超えないこと。
経時変化による損傷の恐れがある懸垂機構の静安全率は8以上とする。

診療画像検査学

長島宏幸

【65-29(AM)3 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：201, 216～219

【65-30(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：207, 208

- 造影動脈相脂肪抑制T1強調像で腹部大動脈および肝細胞癌巣が高信号を呈しており、かつ、造影15分後脂肪抑制T1強調像で正常肝実質が極めて高信号を呈していることから、使用した造影剤は、ガドキセト酸ナトリウム(Gd-EOB-DTPA)である。
- フェルカルボトラン注射液は、超常磁性体酸化鉄コロイド(SPIO造影剤)のことである。

【65-31(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：199, 203, 204

【65-32(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：202, 203

【65-33(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：205, 211, 217

【65-34(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：209～214

【65-35(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：204

- 操作モードは、国際電気標準会議(IEC)で規格化されたものであり、通常操作モード(患者に生理学的ストレスを起す可能性のある値を一切出力しない)、第一次水準管理操作モード(一つまたは複数の出力が患者に医療管理を必要とする可能性のある値に達する場合)、第二次水準管理操作モード(一つまたは複数の出力が患者に重大なリスクを与える可能性のある値に達する場合)に分類される。モードごとに、静磁場強度、傾斜磁場出力(dB/dT)、深部体温の上昇度合い、SARの上限値(6分平均)の設定値が異なっており、静磁場強度においては、通常操作モードで2.0 T以下、第一次水準管理操作モードで2.0 Tを超え4.0 T以下、第二次水準管理操作モードで4.0 Tを超える磁場、と基準が設けられている。
- カラーコンタクトレンズには、酸化鉄等の金属が含まれているものもあり、装着したまま検査すると、発熱による角膜や眼球への障害が出現する可能性がある。

【65-36(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：226, 227

【65-37(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：224, 226, 230, 235, 236

【65-38(AM)2 or 4】 イエロー・ノート参照ページ：238～240

- 高度の近視をもつ被検者では、眼底へのピント合わせに困難を要する。

【65-39(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：157, 204, 212, 213

【65-40(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：206, 220

- ブラーリングは、画像上の輪郭がぼやけることをいう。シングルショット高速SE法では、1スライス像を1回のTRで撮像するため、ETL(=位相エンコード数)が大きく設定される。そのため、最初のMR信号と最後のMR信号が異なることでブラーリングが出現する。

【65-41(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：94～96, 217

- 撮像断面は、第1頸椎レベルの水平断像であり、脊髄腔の前方に歯突起が観察される。

【65-42(AM)1 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：212～214

【65-43(AM)4 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：94～96, 213, 218

- アは延髄，イは歯突起，ウは後縦靱帯またはクモ膜下腔である。

【65-44(AM)1 and 2 or 1 and 5 or 2 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：228, 230, 236, 237

- 超音波画像上には，低エコーを呈する結節病巣と，後方に帯状の音響陰影が認められる。嚢胞性病変では後方エコー増強が認められ，石灰化病変では病巣部が高エコーを呈する。

【65-45(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：226

【65-46(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：232

- 横走査の画像である。

【65-47(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：214, 215

- GRE法T1強調in phase像で等信号を呈し，out-of-phase像で低信号を呈する場合には，病巣内に脂肪組織が存在する。

【65-48(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：238

X線撮影技術学

長島宏幸

【65-68(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：242

- 現在，診療放射線技師の業務として，「画像診断における読影の補助」，「放射線検査等に関する説明・相談」の積極的な活用について検討されている段階であり，法的な整備はされていない。また，「CTおよびMRI検査等における造影剤自動注入器の接続と操作」，「検査後の抜針と止血」，「下部消化管検査における肛門からのカテーテル挿入およびカテーテルからの造影剤と空気の注入」についても同様，卒前卒後教育の見直しを前提に，業務範囲の拡大が検討されている。

【65-69(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：77

【65-70(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：78

【65-71(PM)1 or 3】 イエロー・ノート参照ページ：94～96

- 環軸関節は，上部(第1・2)頸椎正面撮影法では開口により観察されるが，頸椎(第3～7)正面撮影法では下顎骨と重複するため観察されない。
- 椎間孔は，側面像では観察されず，斜位像で観察される。

【65-72(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：103, 104, 106

【65-73(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：119, 128, 132, 142

【65-74(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：142

- オンブレダン Ombredanne線は，先天性股関節脱臼や臼蓋形成不全の程度を評価するための計測線であり，ウォーレンバーグ Y軟骨線(Wollenberg線)に垂直で臼蓋縁を通る線である。

【65-75(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：155

【65-76(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：180

【65-77(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：183, 184, 187

【65-78(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：195, 196

- 【65-79(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：80, 81, 86**
 ・アは環椎，イは鼻中隔，ウは蝶形骨洞，オは前頭洞である。
- 【65-80(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：157**
- 【65-81(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：163～166**
- 【65-82(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：184**
 ・イは舌骨，ウは顎下腺，エは内頸静脈，オは胸鎖乳突筋である。
- 【65-83(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：180**
 ・右肩甲骨背面に低吸収域を呈する均一な腫瘍性病変が認められる。
- 【65-84(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：145, 146**
 ・乳房の構成は，乳腺の割合によって，高濃度，不均一高濃度，乳腺散在，脂肪性に分けられ，別冊の写真は，不均一高濃度である。
 ・石灰化は，円形で中心透亮性を呈していることから良性である。
- 【65-85(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：102～104**
 ・気胸や肺気腫は，X線透過性が亢進する所見を呈する。
 ・胸郭辺縁下部において，右側には乳房の境界線が認められるが，左側には認められない。
- 【65-86(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：108～110, 241**
 ・第4・5腰椎の位置に障害陰影となる異物(湿布)が描出されている。
- 【65-87(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：187, 188**

核医学検査技術学	福士政広
-----------------	------

- 【65-49(AM)3 or 4】 イエロー・ノート参照ページ：612～614**
 ・PET用RIは，当該RIの原子数が1を下回ることが確実な期間(7日間)を超えて保管すれば医療廃棄物として処分できる。一般廃棄物ではないので注意する。
- 【65-50(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：321**
 ・¹³¹I-アドステロールの排泄は，静注後3～4日で約50%が無機ヨード(¹³¹I)の形で尿中へ排出されるが，そのままの形やエステル状態では糞便中へ胆汁酸として排泄される。
- 【65-51(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：316(表12の備考)**
 ・¹³³Xeは希ガスであり，拡散により脳実質細胞へ移行する。しかし，代謝されないため早期に洗い出される。この洗い出し速度が脳血流に依存する。
- 【65-52(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：332**
 ・画像に描出された部位は，^{99m}TcO₄⁻の典型的な生理的集積部位である。
- 【65-53(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：269**
- 【65-54(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：280, 290, 485**
 ・散乱線の増加は，ボケた画像や低コントラストの原因となる。
- 【65-55(AM)4 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：277(ONE POINT ADVICE), 285(ONE POINT ADVICE)**

- 【65-56(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：293～296
- 【65-57(AM)解なし】 イエロー・ノート参照ページ：284～296
- 【65-58(AM)3】 ブルー・ノート516, 524
イエロー・ノート参照ページ：297
• 分解時間が問題となる測定器はGM計数管である。
- 【65-59(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：271
- 【65-60(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：271
- 【65-61(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：279, 504～505
- 【65-62(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：303～304
• 平均通過時間は主に血流に用いられる。
- 【65-63(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：316(補足 アルツハイマー病)
- 【65-64(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：326
• 虚血では、負荷時に集積低下(欠損像)を示し、安静時には集積が改善(正常像)する。
- 【65-65(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：330
• 血中クリアランスHH15および肝摂取LHL15といい、HH15は0.5～0.6以下、LHL15は0.91～0.96以上が正常。
- 【65-66(AM)1 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：331
• 腫瘍性疾患およびシェーグレン症候群が主な適応疾患である。腫瘍性疾患にはWarthin腫瘍^{ワルチン}やoncocytomaがあり、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ の集積後の排泄反応が悪く、停留が観察される。また、シェーグレン症候群は逆に低集積像となる。
- 【65-67(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：334
- 【65-68(AM)4 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：337～338
• 広範に骨転移が進展すると、骨全体の集積が増強する"super scan", "beautiful bone scan"とよばれる状態を示す。相対的に腎尿路系の描出が認められない(absent kidney sign)ことに着目する。

放射線治療技術学

橋本光康, 大谷浩樹, 加藤真一

- 【65-69(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：なし
• 誤照射事故防止対策として、平成17年9月10日(土)の放射線治療の品質管理に関する委員会では「放射線治療における医療事故防止のための安全管理体制の確立に向けて(提言)」のなかで「品質管理という組織目標を達成するために組織構成員個々が担当・責任分野の改善・向上を図ること」としており、選択肢の「自発的報告」がこれにあたると思われる。
- 【65-70(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：364
- 【65-71(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：356, 357, 363, 364, 455, 456

[65-72(AM) 4] イエロー・ノート参照ページ：367～369

- 加速管は銅製である。
- エネルギーは連続的(照射中)に変えられない。
- 定在波型の加速管の方が短い。

[65-73(AM) 4] イエロー・ノート参照ページ：369～372

- 入射器とし直線加速器が用いられる。
- D電極を使用するのはサイクロトロンである。
- 偏向電磁石は荷電粒子の軌道を一定に保ち、加速には高周波電場が使用される。
- 偏向電磁石の磁束密度は増大させる。

[65-74(AM) 1] イエロー・ノート参照ページ：375, 423, 427

[65-75(AM) 3] イエロー・ノート参照ページ：353, 354, 428, 429

[65-76(AM) 3] イエロー・ノート参照ページ：380, 441, 442

- 標的体積や相対電子密度を求めるには、X線CT装置が必要である。計算マトリックスの間隔を狭くすると計算時間が増大する。DVHは標的体積やリスク臓器の線量とその体積(累積体積)の関係を把握するものである。

[65-77(AM) 5] イエロー・ノート参照ページ：383

- 引渡し(受入れ)試験(acceptance test)はユーザーの立ち会いのもとに納入業者が行う。品質管理項目はそれぞれ、点検頻度が異なる。品質管理は専任職員のみが行うものではない。コミショニングはユーザーの責任において行う。精度管理の基準はガイドラインを参考に各施設で決定する。

[65-78(AM) 1] ブルー・ノート参照ページ：509, 510

- 問題は標準測定法O1として解答する。リファレンス線量計として光子の場合はファーマ型電離箱線量計、電子線の場合は線質指標 R_{50} が $4.0\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ までは平行平板形電離箱線量計のみで、 $4.0\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ 以上では平行平板形電離箱線量計またはファーマ型電離箱線量計が使用できる。リファレンス線量計の校正は1年に1回以上行うべきであり、校正のための基準線質は一般に ^{60}Co γ線が使用される。ファントムは水ファントムが原則的に使用されるが、電子線では線質指標 R_{50} が $4.0\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ までは水等価ファントムも使用可能である。このときの照射野は $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ である。標準測定法O1では空中での校正なので、線量計の測定点は幾何学的中心となる。

[65-79(AM) 4] イエロー・ノート参照ページ：393～395

- 一般的なMU値を求める計算の逆である。MU値を求める計算は以下のとおり。

$$N[\text{MU}/\text{門}] = \frac{\text{処方}[\text{ICRU基準点}] \quad \text{線量}[\text{cGy}] \times \text{一門当たりの比率}[\text{門}^{-1}]}{\text{TMR}[d, A] \times \text{OPF} \times \text{DMU}[\text{cGy} \cdot \text{MU}^{-1}]}$$

ただし、 $\text{TMR}[d, A]$ 、 OPF ：出力係数である。

今回の問題では、処方線量を求めるので、分母を全て左項のMU値に乘じる。

ここで、 $\text{DMU}[\text{cGy} \cdot \text{MU}^{-1}]$ は基準点吸収線量 $D[\text{dr}, 10\text{cm}\times 10\text{cm}]$ (cGy)をモニタ値100[MU]で除したものである。したがって、

$$\text{DMU} = 101.0[\text{cGy}]/100[\text{MU}] = 1.01[\text{cGy} \cdot \text{MU}^{-1}]$$

また、今回は一門照射として計算する。

$$\begin{aligned} \text{処方}[\text{ICRU基準点}] \quad \text{線量}[\text{Gy}] &= N[\text{MU}] \times \text{TMR}[d, A] \times \text{OPF} \times \text{DMU}[\text{Gy} \cdot \text{MU}^{-1}] \\ &= 100[\text{MU}] \times 0.88[d, A] \times 0.97 \times 1.01[\text{Gy} \cdot \text{MU}^{-1}] \\ &= 86.0[\text{cGy}] \end{aligned}$$

- [65-80(AM)2]** イエロー・ノート参照ページ：386, 401～403
 高エネルギー電子線治療について、
- 深部になるほどエネルギーが低下するので、水/空気質量阻止能比が大きくなる。
 - X線と異なり高エネルギーになるほど表面線量は大きくなる(図31参照)。
 - 線量最大深はエネルギーが高くなると、ある程度までは深くなるが、それ以降はあまり変化しなくなる(図31参照)。
- [65-81(AM)1]** イエロー・ノート参照ページ：375, 422～427
- [65-82(AM)5]** イエロー・ノート参照ページ：432, 449, 451, 454
- [65-83(AM)5]** イエロー・ノート参照ページ：431
- [65-84(AM)4]** イエロー・ノート参照ページ：434, 435
- [65-85(AM)2 and 3]** イエロー・ノート参照ページ：438, 449, 451, 452, 453～456
- [65-86(AM)2 or 3 or 4 or 5]** イエロー・ノート参照ページ：なし
- D_{95} とはPTVに限定されたものではなく、ある体積の95%を含む吸収線量である。 V_{20} はリスク臓器に限定されたものでなくある臓器で20Gy以上の吸収線量が投与される体積の割合である。HIはhomogeneity index, CIはconformity indexのことであるが、選択肢の表現があいまいである。
- [65-87(AM)4]** イエロー・ノート参照ページ：449
- 全脳・全脊髄照射を行う脳腫瘍は脳脊髄液を介して播種性に転移するものが対象であり、一般に放射線感受性が高い。
- [65-88(AM)4]** イエロー・ノート参照ページ：467, 468

医用画像情報学

関根紀夫, 藤崎達也, 小柏 進

- [65-89(AM)5]** イエロー・ノート参照ページ：474, 475
- [65-90(AM)4]** イエロー・ノート参照ページ：476, 477
- [65-91(AM)4]** イエロー・ノート参照ページ：494
- 量子化間隔が均等な場合を線形量子化という。
- [65-92(AM)3]** イエロー・ノート参照ページ：479
- LCD : Liquid Crystal Display (液晶ディスプレイの略)。
 - SSD : Solid State Driveは記録媒体としてフラッシュメモリを用いた装置で、ハードディスクドライブ(HDD)の代替として利用される。
- [65-93(AM)2]** イエロー・ノート参照ページ：487

$$\begin{aligned}
 \text{写真濃度} &= \log_{10} \frac{\text{入射光量}}{\text{透過光量}} = \log_{10} \frac{100}{5} = \log_{10} 20 \\
 &= \log_{10}(2 \times 10) = \log_{10} 20 + \log_{10} 10 = 0.3 + 1.0 \\
 &= 1.3
 \end{aligned}$$

[65-94(AM)2 and 5] イエロー・ノート参照ページ：502

- LUTとは Look up Tableの略で階調処理を行う際などのデジタルデータピクセル値の変換テーブルのことを指す。階調処理によって変化するコントラストは、露光量の変化に対する濃度やデジタル値の変化量に依存し、各部の濃度差として表現される。よってコントラストの変化によって空間周波数成分の分布が変化することはないので、空間周波数ごとの応答関数であるMTFに変化は生じない。

[65-95(AM)3] イエロー・ノート参照ページ：504

- エッジ強調は輪郭などの濃度変化部に二次微分処理が付加された効果を指すので、階調処理ではその効果が得られない。

[65-96(AM)2 and 3 or 2 and 4 or 3 and 4] イエロー・ノート参照ページ：509

- ボリュームレンダリングはボリューム情報から直接レンダリングするもので、三次元再構成時に物体の表面だけでなく、「透過度」情報を付加することで、内部情報も得られるが、表面を抽出する際にエリアシング誤差を生じることもある。よって3つの選択が正解である。

[65-97(AM)4] イエロー・ノート参照ページ：529, 530

[65-98(AM)3] イエロー・ノート参照ページ：529

- Grayscale Standard Display Functionの略で、グレースケール標準表示関数と訳される。DICOM Part14には、JND(Just Noticeable Difference)インデックスと輝度の関数としてGSDFの表が示されている。

画像工学

関根紀夫, 藤崎達也, 小柏 進

[65-88(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：513

- Burger ファントム画像を主観的評価したものが、C-D(contrast-detail)ダイアグラムである。

[65-89(PM)2 and 3] イエロー・ノート参照ページ：519, 520, 528

- 雑音の空間周波数成分をパワースペクトルで示した特性をウィナーズペクトル (WS)とよんでいたが、近年、デジタル画像についてはNNPS(normalized noise power spectrum)とよぶ。

[65-90(PM)3 and 4] イエロー・ノート参照ページ：513, 516~519

- 解像力チャートは並列細線チャートともよばれ、明暗パターンが識別できなくなる限界を主観的に評価するものである。解像力は $1/(2d)$ で表される。

[65-91(PM)3 and 5] イエロー・ノート参照ページ：521, 522, 524~526

- ROC曲線下面積の最大値は1.0である。

[65-92(PM)2] イエロー・ノート参照ページ：527, 528

- DQEから鮮鋭力特性と雑音特性のバランスに関する情報を得ることはできない。よって、DQEの値が同じであっても必ずしも物理的画質評価が等しいことを意味しているわけではない。

放射線安全管理学

星名利文, 杉野雅人

[65-93(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：542

- 肝嚢胞の経時変化を3カ月ごとに評価する場合は、超音波検査で行う。

[65-94(PM)2 and 3] イエロー・ノート参照ページ：556

[65-95(PM)2] イエロー・ノート参照ページ：565

【65-96(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：554

- ラドンガスによる主な被ばくは呼吸による肺への被ばくであるため、内部被ばくである。
 ※内部被ばく：体内に取り込まれた放射性物質による被ばく。カリウム(飲食)、ポロニウム(喫煙)、ヨウ素、クリプトン、キセノン、ラドン(吸引)などが挙げられる。生物学的半減期が加わるため、有効半減期は物理学的半減期よりも短くなる。

【65-97(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：539, 549

【65-98(PM)4 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：561, 563

【65-99(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：555, 556

【65-100(PM)3 or 5】 イエロー・ノート参照ページ：598

- サーベイメータに換算係数[Bq/cpm]が示されている場合は、以下のようにして求める。

$$\text{表面密度 } A_s [\text{Bq}/\text{cm}^2] = \{(N_s - N_b) / S\} \cdot K$$

N_s : 汚染面の係数率 [cpm]

N_b : バックグラウンド(自然係数率) [cpm]

S : 窓面積 [cm^2]

K : 換算係数 [Bq/cpm]

- 換算係数 20 が cps の場合(答えは 3)

$$\text{表面汚染密度} [\text{Bq}/\text{cm}^2] = \frac{(3000 - 25)}{60 \times 12} \times 20 = 82.6$$

- 換算係数 20 が cpm の場合(答えは 5)

$$\text{表面汚染密度} [\text{Bq}/\text{cm}^2] = \frac{(3000 - 25)}{12} \times 20 = 4958$$

【65-101(PM)3 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：543, 595~599

- ふき取り面積は 100 cm^2 ($10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$)程度が原則。
- 固着性汚染はサーベイ法を用いる。

【65-102(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：601~544

- 安全教育は定期的に行う必要がある。