

基礎医学大要

佐藤英介, 只野喜一

- 【71-50(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：3
- 【71-51(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：100, 101
- 腎臓は後腹膜器官であり、その周囲にある腎周囲腔は後腹膜腔に含まれる。
- 【71-52(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：4, 5
- 【71-53(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：147, 153
- 【71-54(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：6
- 【71-55(AM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：54, 223
- 【71-56(AM)3 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：14, 19
- 【71-57(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：145～149
- 【71-58(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：80
- 【71-59(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：88, 89
- 腸間膜は腸管と後腹膜の間にある腹膜であり、空腸・回腸・横行結腸・S状結腸に存在する。肛門は会陰の背側に位置するため、女性であれば腔、男性であれば陰嚢の背側に位置する。肛門管は肛門縁から恥骨直腸筋附着部上縁までの部分であり、長さは3cm程度である。直腸膨大部は直腸の中央付近を指し、直腸で最も口側(S状結腸が接続する部分)は、上部直腸とよばれる。
- 【71-60(AM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：73
- リパーゼは脂質を分解する酵素であり、胃液と膵液に含まれる。
- 【71-61(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：175～177
- 【71-62(AM)1 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：163, 164
- 【71-63(AM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：182
- 【71-64(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：171, 172
- 【71-50(PM)4 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：183
- 迷走神経は、脳神経のなかで腹部まで到達する唯一の神経であり、多くの筋肉を支配している。反回神経は、胸部で迷走神経から分枝し、気管と食道の間を通過して咽頭へ走行する。
- 【71-51(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：119
- 【71-52(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：244, 245
- 帯状疱疹は、水痘帯状疱疹ウイルスに感染することで発症する。
- 【71-53(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：231, 238～241
- 【71-54(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：40, 41
- 腱板(回旋筋腱板, ローテーターカフ)は、肩甲骨から起こる棘上筋・棘下筋・小円筋・肩甲下筋の腱である。上腕骨頭を包み、肩関節を安定させる。腱板断裂は、40歳以上の男性で右肩に好発する障害であり、夜間痛を伴うことが多い。

【71-55(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：122～125

- クレアチンキナーゼ(CPK)は筋肉に含まれる酵素であり，筋肉細胞のエネルギー代謝に関与している。骨格筋や心筋などの損傷の程度を推測でき，筋肉に障害が生じると血中のCPKは高値を示す。

【71-56(PM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：63

【71-57(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：107

【71-58(PM)1 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- 赤血球は，エリスロポエチンの作用によって骨髓内で産生される。赤血球産生が低下すると，貧血を生じる。鉄が欠乏して引き起こされる貧血は小球性貧血，ビタミンB12が欠乏して引き起こされる貧血は大球性貧血とよばれる。

【71-59(PM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：174～179, 192

【71-60(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：151

- 拒絶反応とは，臓器移植の際にレシピエントの免疫細胞が，ドナーの臓器を異物と認識して起こる生体反応である。類似した反応として，移植片対宿主病(GVHD)があるが，GVHDはドナーの造血幹細胞が，レシピエントを異物と認識して攻撃する反応であり，攻撃する側が異なる。角膜移植における拒絶反応が生じる割合は10%未満といわれており，ほかの臓器移植に比べて低い。

【71-61(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- 胸骨圧迫の方法は，次の通りである。
位置：胸骨下側(剣状突起は骨折しやすく内臓損傷の恐れがあるため適切ではない)
深さ：5，6cm(子供の場合には胸厚の1/3が目安)
速さ：100～120回/分
AED使用前後も可能な限り胸骨圧迫は継続する。10秒以上の中断は除細動成功率が低下することが明らかになっている。

【71-62(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- 疫学は，集団を対象として疾病の発生原因や予防法などを研究する学問である。対象は，伝染病・がん・公害・人災・天災・交通事故など，多岐にわたる。
- 横断研究は，異なる集団に対して1時点だけで調査を行う研究デザインであり，縦断研究は同じ対象者を経時的に追跡調査する研究デザインである。
- コホート研究とは，ある要因に晒された集団と晒されていない集団を長期間にわたって追跡し，その要因と疾患との関連を調査する大規模な研究手法である。
- 介入研究とは，ある集団に対して実際に治療や投薬などの介入(侵襲)を行い，その介入の効果を調査する研究手法であり，臨床試験などがこれにあたる。

【71-63(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：235

【71-64(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：226, 227

放射線生物学

西澤 徹

【71-65(AM)1 and 5】ブルー・ノート参照ページ：258

【71-66(AM)1】ブルー・ノート参照ページ：277

- 核/細胞質比：278

【71-67(AM)1】ブルー・ノート参照ページ：271

【71-68(AM)2 and 3】ブルー・ノート参照ページ：278, 279, 283, 285, 289

【71-69(AM)2】ブルー・ノート参照ページ：292

【71-65(PM)3】ブルー・ノート参照ページ：291～294

- 半致死線量は個体の種類によって異なる。白血病の発生率は被ばく時の年齢が低いほど高くなる。

【71-66(PM)4】ブルー・ノート参照ページ：266

【71-67(PM)3】ブルー・ノート参照ページ：276

- 晩発反応性の組織は小さい値をとる。

【71-68(PM)1】ブルー・ノート参照ページ：305

【71-69(PM)1】ブルー・ノート参照ページ：308

- 陽子線は低LET放射線とされている。

放射線物理学

福士政広

【71-70(AM)2】ブルー・ノート参照ページ：314

【71-71(AM)3】ブルー・ノート参照ページ：339

- 線減弱係数と質量減弱係数(μ/ρ)との関係式

$$\mu = \left(\frac{\mu}{\rho} \right) \times \rho = 8.8 \times 10^{-2} \times 11.3 = 0.99$$

- 平均自由行程 \bar{l} と線減弱係数 μ との関係式

$$\bar{l} = \frac{1}{\mu} \approx \frac{1}{0.99} \approx 1.01 [\text{cm}]$$

【71-72(AM)1】ブルー・ノート参照ページ：338,459

- 単位体積当たりの質量は $\rho [g \cdot \text{cm}^{-3}] \times 1 [\text{cm}^3] = \rho [g]$ となる。従って、原子量 A の物質 $A [g]$ の個数は(アボガドロ定数)となるから、単位体積当たりの個数をとおくと、単位体積当たりの質量は $\rho [g]$ であるから次の式が成り立つ。

$$A [g] : N_A = \rho [g] : \chi$$

従って、

$$\chi = \frac{N_A \cdot \rho}{A}$$

【71-73(AM)1】ブルー・ノート参照ページ：343

【71-74(AM)1 and 4】ブルー・ノート参照ページ：324～327

【71-70(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：345, 346

【71-71(PM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：324~327

【71-72(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：349, 350

【71-73(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：338

- 以下に各元素のK吸収端の一覧を示す。

元素	原子番号	K 吸収端[keV]
Al	13	1.56
Cu	29	8.98
Mo	42	20.00
I	53	33.17
Pb	82	88.00

問題のグラフからK吸収端が約33[keV]の物質(I：ヨウ素)であることがわかる。

【71-74(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：351, 352

- 組織の線減弱係数を μ_t 、水の線減弱係数を μ_w とすると、Hounsfield値の定義式に $\mu_t/\mu_w=1.1$ を代入すると求まる。

$$1000 \times \frac{\mu_t - \mu_w}{\mu_w} = 1000 \times \left(\frac{\mu_t}{\mu_w} - 1 \right) = 1000 \times (1.1 - 1) = 100$$

医用工学

小倉 泉

【71-75(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：421, 422

【71-76(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：420

【71-77(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：442

- ダイオードの数だけ電位がVずつ増加する。C4上部の電位は4V、C2上部の電位(=C4下部の電位)は2Vより、C4両端の電位差は2Vとなる。

【71-75(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：380, 381

- 周波数特性の最下端がRの値となるため、 $R=0.2$ [k Ω]となる。
 10^3 [Hz]のとき、 $Z=0.5$ [k Ω]程度であり、共振周波数の左側領域では回路は容量性となる。 $(1/\omega C)$ は大きくなるため、Cには小さい値を用いる。

$$X = \left(\frac{1}{\omega C} \right) - \omega L = \frac{1}{(2 \times 3.14 \times 1000 \times 0.25 \times 10^{-6})} - 2 \times 3.14 \times 1000 \times 25 \times 10^{-3}$$

$$= 637 - 157 = 480$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{(200^2 + 480^2)} = 520$$

[別解]

グラフから数値の読み取りは困難なため、誤差は大きい。周波数特性から、インピーダンスがRの $\sqrt{2}$ 倍となる周波数 f_1 、 f_2 を読み取る。

$$Q = \frac{f_0}{f_1 - f_2} = \frac{2000}{2700 - 1400} \doteq 1.5$$

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{1}{\omega C R} \text{ より,}$$

$$L = \frac{QR}{\omega} = 1.5 \times \frac{200}{2\pi \times 2000} \doteq 24\text{mH}$$

$$C = \frac{1}{\omega QR} = \frac{1}{2\pi \times 2000 \times 1.5 \times 200} \doteq 0.26\mu\text{F}$$

【71-76(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：425, 426

- 充電電流の式から, $I_0 = V/R = 10/1000 = 0.01\text{A} = 10\text{mA}$
ここで, 電流の単位に[mA]を用いると,

- $I = I_0 \exp(-t/CR)$ より,
 $1 = 10 \exp(-4.6 \times 10^{-3}/1000C)$ から, $0.1 = \exp(-4.6 \times 10^{-6}/C)$

両辺を移項すると, $\exp(4.6 \times 10^{-6}/C) = 10$ となり, ここで両辺の対数をとると,

$$(4.6 \times 10^{-6}/C) = \ln 10 = 2.3$$

従って,

$$C = 2 \times 10^{-6}\text{F}$$

【71-77(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：360, 361

【71-78(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：408, 410

- 反転微分回路のため, 三角波を入力すると方形波となる。

$$V_0 = -CR(dV/dt) = -0.1 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^3 \times \frac{10}{10 \times 10^{-3}} = -0.5\text{V}$$

放射化学

小川雅之

【71-01(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：448, 449

【71-02(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：448, 449, 465

- ^{19}F , ^{31}P , ^{59}Co は, それぞれフッ素, リン, コバルトの同位体存在比100%の安定核種である。すなわち, フッ素, リン, コバルトは単核種元素である。
- ^{40}K は, 1次放射性核種である。従って, 天然放射性核種である。
- Tcは, 人工放射性元素で, 天然には存在しない元素である。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ などのテクネチウムの核種はすべて人工放射性核種である。

【71-03(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：468

【71-04(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：475, 477~480

- イオン交換法樹脂をクロマト管に詰めて分離を行うカラム法は, イオン交換カラムクロマトグラフィともよばれる。

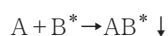
【71-01(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：487~489

【71-02(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：492

【71-03(PM)2 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：491

【71-04(PM)24, 25 and 45】 ブルー・ノート参照ページ：495

- 放射分析は, 直接法と間接法がある。
例えば, 次の式のように試料(A)を放射性試薬(B*)と反応させて沈殿(AB*)を生成させる場合



過剰の放射性試薬(B*)を加えて生成した沈殿(AB*)の放射能を測定することで, 試料(A)の定量を行うことを直接法という。一定過剰量の放射性試薬(B*)を加えて沈殿(AB*)を生成させ, 上澄み液に残っている放射性試薬(B*)の放射能を測定することで試料(A)の定量を行うことを, 間接法という。

【71-78(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：331, 335, 336, 345, 346

78 陽子線と物質の相互作用で誤っているのはどれか。

1. 核反応
2. 制動放射
3. Coulomb散乱
4. Compton散乱
5. Rutherford散乱

2. 3. クーロン場の散乱で制動放射となる。
4. コンプトン散乱は光子線で起こる。
5. ラザフォード散乱は入射粒子の方向だけが変化する散乱。

【71-79(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：502～505

【71-80(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：510～512, 514～522

80 固体の電離電荷を測定する放射線検出器はどれか。

1. 電離箱
2. GM計数管
3. 半導体検出器
4. シンチレーション検出器
5. ラジオクロミックフィルム

1. 電離箱は気体の電離
2. GM計数管はガスの電離
4. シンチレーションは発光現象
5. ラジオクロミックフィルムは潜像

【71-81(AM)3 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：507

81 ^{ブラッグ・グレイ} Bragg-Grayの空洞理論で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 2次電子の飛程は空洞より小さい。
2. δ 線を除外した阻止能比を用いている。
3. 空洞内の電離電荷から媒質の吸収線量が求められる。
4. 質量衝突阻止能比がエネルギーで大きく変化しない。
5. 媒質と空洞壁材の質量エネルギー吸収係数は同一である。

1. 2次電子の飛程より空洞のほうが小さい。
2. δ 線は除外しない。
5. 質量エネルギー吸収係数は異なる。

【71-82(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：523, 524

82 蛍光ガラス線量計について正しいのはどれか。

1. 放射線照射により蛍光中心が生成される。
2. TLDと比較してフェーディングの影響が大きい。
3. 1回読み取りを行うと照射された線量情報を失う。
4. 放射線のエネルギーに対する依存性は無視できる。
5. 放射線照射後、紫外光を当てると青色の蛍光を発生する。

2. フェーディングの影響は小さい。
3. 読み取り後も線量情報は失われない。
4. エネルギー依存性はある。
5. 橙色の蛍光を発生する。

【71-79(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：507～509

79 光子線の線量計測で誤っているのはどれか。

1. 吸収線量は電子平衡状態で測定する。
2. 電子平衡状態では吸収線量と衝突カーマは等しい。
3. 吸収線量には2次電子から発生する制動放射線も寄与する。
4. 電子平衡状態では物質の吸収線量は質量エネルギー吸収係数に比例する。
5. カーマには荷電粒子の初期運動エネルギーに制動放射線として放出されるエネルギーが含まれる。

3. 制動放射線は寄与しない。

【71-80(PM)1 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：549, 572～576

80 サーベイメータを用いた放射性同位元素による表面汚染の直接測定法について、正しいのはどれか。2つ選べ。

1. あらかじめ自然計数率を求めておく。
2. 測定器を測定面に接触させて計測する。
3. 汚染が発見された場合、その場所で測定器を保持して測定する。
4. 正確な測定を必要とする場合、時定数に等しい待ち時間をおいて測定を行う。
5. 表面汚染密度は自然計数率を引いた計数率に、機器効率、線源効率および有効窓面積を乗じたものである。

2. 接触させてはならない。

4. 時定数よりも長い時間が必要である。

5. 有効窓面積は必要ない。

【71-81(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：538～540

81 NaI(Tl)シンチレータに2.2MeVの γ 線を入射させた場合に観察されるエネルギースペクトルにおいて、エネルギーの高いものから順に並べたのはどれか。ただし、Compton^{コンプトン}端をa、全エネルギー吸収ピークをb、ダブルエスケープピークをc、シングルエスケープピークをdとする。

1. a c b d
2. b a d c
3. b d c a
4. c d a b
5. d a b c

a. 2.2MeVでのコンプトン散乱は比較的前方へ散乱される。

b. 全エネルギー吸収ピーク：2.2MeV

c. ダブルエスケープピーク：1.18MeV

d. シングルエスケープピーク：1.69MeV

【71-82(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：516, 517, 538～540

- 高純度Ge半導体検出器、Ge(Li)半導体検出器、NaI(Tl)シンチレーション検出器などが用いられる。

【71-83(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：507, 508

83 電子線の線質指標 R_{50} の決定方法で正しいのはどれか。

1. 深部量百分率曲線より読み取る。
2. 電離箱の基準点は実効中心である。
3. 照射野サイズは $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ である。
4. 固体ファントムは $R_{50} > 4\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$ で使用できる。
5. Farmer形電離箱は $R_{50} < 4\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$ で使用できる。

1. 深部電離量百分率より読み取る。
3. 照射野サイズは、 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$
4. 固体ファントムは、 $R_{50} < 4\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$
5. Farmer形電離箱は、 $R_{50} > 4\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$

診療画像機器学

小倉 泉

- 【71-5(AM)3 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：72, 79
- 【71-6(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：52, 53
- 【71-7(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：なし
 ● イメージ改善係数Q：全放射線透過率 T_t に対する1次放射線透過率 T_o の2乗の比(T_o^2/T_t)
- 【71-8(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：なし
 (ア)クロストーク要素
 (イ)ビデオ特性要素
 (ウ)画歪み, 直線要素
 (エ)CXパターン要素
 (オ)線構成要素
- 【71-9(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：8, 17
- 【71-10(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：20, 22, 23
- 【71-11(AM)1 and 2】 イエロー・ノート参照ページ：51
 ● DLP(dose length product)[mGy・cm]：CTDIに, 1回の検査で撮影する対軸方向の幅[cm]を乗じた値
- 【71-12(AM)1 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：34, 35
- 【71-13(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：44
 ● 撮影時間は15秒程度で, 撮影管電圧は90kV程度を使用し, 撮影可能範囲は15cm×30cm程度である。
- 【71-14(AM)1 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：2, 40, 137
- 【71-5(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：22
- 【71-6(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：52, 53, 170, 171
- 【71-7(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：52
- 【71-8(PM)1 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：なし
 ● JISZ4751-2-45の規定では, 半価層測定では圧迫板を加えないで測定する。
- 【71-9(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：55
- 【71-10(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：196~198
- 【71-11(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：60, 194~196
- 【71-12(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：188
- 【71-13(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：63, 222
- 【71-14(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：64, 214, 216, 222

- 【71-15(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：191, 195
- 【71-16(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：195~197
- 【71-17(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：193
- 【71-18(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：201
- 【71-19(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：199
- 【71-20(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：206
- 【71-21(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：203
• アは三尖弁, イは心室中隔, エは心嚢, オは僧帽弁である。
- 【71-22(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：192
- 【71-23(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：182
• イは気管, ウは総頸動脈, エは内頸静脈, オは頸長筋である。
- 【71-24(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：226
- 【71-15(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：216~218
- 【71-16(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：222
- 【71-17(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：225~227
• レッドフリー画像は, 白色光の波長から赤成分を除いた画像であり, 神経線維の厚み分布の把握から緑内障の診断に用いられる。
- 【71-18(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：200, 201
- 【71-19(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：193
- 【71-20(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：199
- 【71-21(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：191, 194, 195
- 【71-22(PM)2 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：196, 201, 202
- 【71-23(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：199
- 【71-24(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：202, 203

- 【71-83(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：228, 229
- 【71-84(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：187
- Tスコアは、若年齢の平均骨密度 (g/cm^2) を基準値0とし、標準偏差を1SDとした指標規定値であり、骨粗鬆症診断基準に用いられる。骨粗鬆症診断基準はTスコアが-1SD以上を正常、-1~-2.5SDを骨減少症、-2.5SD以下を骨粗鬆症としている。
- 【71-85(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：73
- 【71-86(AM)2 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：73, 74
- 【71-87(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：76, 77
- 【71-88(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：165, 166
- 【71-89(AM)1 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：155, 157, 158
- 【71-90(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：147
- 【71-91(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：145, 170, 193
- 【71-92(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：228, 229
- 【71-84(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：116
- 【71-85(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：137
- 【71-86(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：168
- 【71-87(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：152
- 【71-88(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：104
- 【71-89(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：178
- 【71-90(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：145
- 【71-91(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：82, 86
- 【71-92(PM)1 and 2】 イエロー・ノート参照ページ：163
- 【71-93(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：101, 181

- 【71-25(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：232, 233
- 【71-26(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：323
- 【71-27(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：328
- 【71-28(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：245
- いわゆる、立眩みの血管迷走神経反応の頻度が高い。
- 【71-29(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：253
- 【71-30(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：273
- ZnS(Ag)シンチレータは α 線測定用である。PET検出器には使用しない。
- 【71-31(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：275
- 【71-32(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：284
- 【71-33(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：265～268
- 【71-34(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：297
- 【71-25(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：303
- 【71-26(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：308
- 【71-27(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：296
- 【71-28(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：315, 316
- 【71-29(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：318
- 【71-30(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：319
- 【71-31(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：321, 322
- 【71-32(PM)4 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：262
- 【71-33(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：275
- 【71-34(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：なし
- 分化型甲状腺がんの転移巣は甲状腺細胞ががん化したものなので、放射性ヨウ素が摂取されやすい。

【71-35(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：344

【71-36(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：343

【71-37(AM)1 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：347～349

37 リニアックによる電子線照射について正しいのはどれか。
2つ選べ。

1. 患者体表面近くで照射野を整形する。
2. フラットニングフィルタが用いられる。
3. モニタ線量計は複数のセグメントに分割されている。
4. 線量分布に勾配をかける場合はウェッジフィルタを挿入する。
5. 偏向電磁石で偏向されたビーム直径は約2cmである。

2. 電子線照射はスキャタリングフォイル、X線照射はフラットニングフィルタ
4. ウェッジフィルタはX線治療に用いられる。
5. 偏向された電子線ビーム直径は数mmである。

【71-38(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：350, 351

38 粒子線治療用シンクロトロンについて正しいのはどれか。

1. 加速粒子はイオン源から直接シンクロトロンに入射される。
2. 加速粒子は偏向電磁石によりビーム進行方向に加速を受ける。
3. AVF(azimuthally varying field)型が診療に使用されている。
4. 加速に用いる高周波電圧の周波数は、粒子の速度に合わせて増加させる。
5. 陽子線では最大エネルギー400～430MeVのビームが診療で使用されている。

1. 加速粒子はあらかじめ直線加速器で加速される。
2. 偏向電磁石では加速されない。
3. AVF型はサイクロトロンである。
5. 陽子線治療は数10～240MeVのエネルギーが用いられる。

【71-39(AM)3 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：354～356, 404

39 腔内照射に用いられる放射性核種はどれか。2つ選べ。

1. ^{125}I
2. ^{131}I
3. ^{137}Cs
4. ^{192}Ir
5. ^{198}Au

1. ^{125}I は永久刺入で使用
2. ^{131}I は甲状腺治療で使用
5. ^{198}Au は永久刺入で使用

【71-40(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：なし

- 放射線治療の吸収線量評価の正しさを保証するために、必要な項目でないものとして電離箱線量計の擾乱補正係数の実測がある。擾乱補正係数は、水ファントム中に電離箱を挿入することによる水と電離箱との材質の違いによる不等価性を補正するものであるが、実測は困難で、標準計測法12では線質変換係数 $k_{Q,Q0}$ のなかで補正されている。

[71-41(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：なし

- 高エネルギー光子線のTMR等の相対線量測定では、実効中心を用いることとなっている。ファーマ形電離箱線量計では半径変位法を用いる。

[71-42(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：410

- 耐容線量の表から総線量30Gyの照射において視力低下に最も関係するのは、耐容線量が10Gyの水晶体である。

[71-43(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：415, 429~431

[71-44(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：387, 388, 435

[71-35(PM)2] イエロー・ノート参照ページ：438 ブルー・ノート参照ページ：241

[71-36(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：なし

- 外部放射線治療における校正深の水吸収線量測定（標準計測法12）においては、リファンレンス線量計として電離箱線量計を用いて、水中校正深 d_c で測定した電位計の平均指示値 M_{raw} に、気温気圧補正係数 k_{TP} 、極性効果補正係数 k_{pol} 、イオン再結合補正係数 k_s などの必要な補正を施して指示値 M を求めた後、校正点吸収線量 D_c を次の式で求める。

$$D_c = M \cdot N_{D, w} \cdot k_Q$$

ここで、 $N_{D, w}$ は水吸収線量校正定数比、 k_Q は線質変換係数である。

温度気圧の補正係数 k_{TP} は、温度が高くなると大きくなるため、読み間違えると過補正となり、過大評価となる。

[71-37(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：373, 375

- 一般に使われる一門当たりのモニタ値 N [MU/門] の計算は次の通りである。

$$N[MU/門] = \frac{D(d, A) \times r}{TMR(d, A) \times OPF(A) \times DMU}$$

ただし、 r は一門当たりの比率であり、例えば対向2門照射で1:1なら、 $r = 1/2$

また、TMR：組織最大線量比、OPF：出力係数、DMUは単位MU当たりの最大深吸収線量である。この問題において、標的の線量は[cGy]を用いている。

数値を代入すると、

$$112[MU/門] = \frac{200 \times \frac{1}{2}}{0.872 \times 1.017 \times 1.01}$$

[71-38(PM)2 and 4] イエロー・ノート参照ページ：なし

- 標準計測法12に基づく電子線のフィールド線量計の相互校正において、電子線のリファレンス線量計にファーマ形電離箱線量計を用いる場合、 $^{60}\text{Co} \gamma$ 線で平行平板電離箱を直接校正した場合よりも、線質変換係数における P_{wall} の不確かさが軽減できる。また、相互校正するときの電子線の線質はファーマ形電離箱の P_{cav} の影響を少なくするために利用できる最大エネルギーを用いるべきであり、 $R_{50} > 7\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$ が推奨される。外部モニタ電離箱の設置では、水ファントム中の校正深 d_c で、校正される電離箱中心軸から3, 4cm 離れた距離に置く。

[71-39(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：395

- 強度変調放射線治療では、通常のフォワードプランニング法ではなく、インバースプランニング法が用いられる。

[71-40(PM)5] イエロー・ノート参照ページ：359

[71-41(PM)3 and 4] イエロー・ノート参照ページ：404, 432, 433

[71-42(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：425, 432, 433, 437, 440

【71-43(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：419, 420

【71-44(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：410, 411

- 肺は並列臓器であり、全体が照射されたときの耐容線量(最小耐容線量)が17.5Gyと低く、肺炎を起こす場合がある。また、照射体積によって障害の発生頻度も異なるため、20Gy が照射される全肺に対する照射体積 V_{20} を指標にして治療計画を行う。

医用画像情報学

関根紀夫

【71-45(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：446, 447, 465

【71-46(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：450

【71-47(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：465, 466, 478, 479, 483, 502

【71-48(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：465

【71-49(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：503

【71-93(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：495

- この解答では、散乱光子がない場合、「信号」となる1画素当たりの直接光子数を100個と仮定すると、「雑音」はその平方根となるため、SN比は $100/\sqrt{100}=10$ となる。それに対して、設問では直接光子100個に対し、同数の散乱光子100個が付加雑音となるため、この場合の「雑音」は

$$\sqrt{\sqrt{100^2} + \sqrt{100^2}} = \sqrt{200}$$

となる。従って、SN比は

$$\frac{100}{\sqrt{200}} = 7.07$$

となり、約30%の損失となる。

【71-94(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：490

- 検出器の開口幅を d とすると、アパーチャMTFは下図に示す幅 d の矩形パルス R_d のフーリエ変換の絶対値 $|\mathcal{F}[R_d]|$ で与えられる。

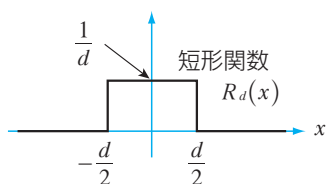
$$|\mathcal{F}[R_d]| = \text{sinc}(\pi du) = \frac{\sin(\pi du)}{\pi du}$$

ここで、 u は空間周波数である。

$|\mathcal{F}[R_d]| = 0$ となるのは $\text{sinc}(\pi du) = 0$ のときであり、問題の図よりアパーチャMTFが最初に0となる $u = 2 \text{ cycles/min}$ においては、

$$\pi d \times 2 = \pi$$

となるから、 $d = 0.5 \text{ mm}$ となる。

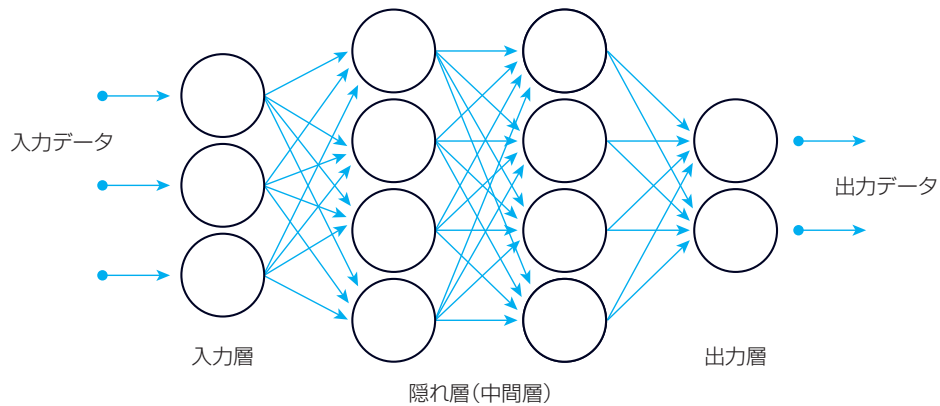


【71-95(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：493

【71-45(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：467, 468

【71-46(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：483

- 深層学習(ディープラーニング)は、人工ニューラルネットワークの構造を用い、従来2、3層程度だった「隠れ層」を、数十～数百までの多層(深層)構造にすることで、画像特徴量を学習することが可能になったものを指す。



【71-47(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：508

- 医用画像表示システムの評価方法とテストパターン、試験器具(JIS T 62563-1)

○目視評価方法(通常の視距離)

- 全般的画像評価：TG18-QCテストパターンによる空間解像度、フリッカ、クロストーク、ノイズおよびビデオアーチファクトの有無を確認(CRTは空間解像度を採点)
- グレースケール分解能評価：TG18-MPテストパターン(200%程度に拡大)
- 輝度応答評価：全般的画質評価より完全な目視評価にはTG18-CTテストパターン
- 輝度均一性評価：TG18-UN80テストパターン(中央部から周辺にかけての不均一性を評価)
- 色度評価：TG18-UN80テストパターン(画面全体のパターンの色の均一性)
- 画素欠陥評価：TG18-UN10テストパターン、TG18-UN80テストパターン(拡大鏡により欠陥画素を数える)
- ベイリンググレア評価(CRT・厚みのある保護パネルの付いたフラットパネルディスプレイのみ)：TG18-GVNテストパターン、TG18-GVテストパターン、覆い(低コントラストの円の見え方を評価)
- 幾何学的画像評価：全般的画質評価より完全な目視評価にはGDテストパターン、定規(CRTの場合のみ)
- 視野角特性評価：ANGテストパターン
- 臨床画像評価：臨床試験画像(TG18-CH,TG18-KN,TG18-MM1,TG18-MM2を例として参照)

○定量評価方法

- 基本的輝度評価：輝度計、照度計
- 環境光を含まない基本的輝度評価：輝度計
- 輝度応答評価(GSDF前提条件)：輝度計、照度計
- マルチディスプレイの輝度評価：輝度計
- 色度評価：色度計
- マルチディスプレイの色度評価：色度計
- 輝度均一性評価：輝度計
- 視野角特性評価：(業者から提供)
- グレースケール色度評価：色度計
- ※マルチディスプレイとは、複数の画像表示デバイスが同じ画像表示システムに接続されていることを指す

【71-48(PM)3 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：505

【71-49(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：503

【71-94(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：496, 497

- 陽性的中率とは、「陽性」と判断されたなかで、実際に信号(疾病)があった割合を指す。真の陽性率と同じ意味である。

【71-95(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：464～495

- 【71-96(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：523, 524
- 【71-97(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：518
- 【71-98(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：525
- 【71-99(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：572~574
- 【71-100(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：529, 530, 533
- 【71-96(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：542
- 【71-97(PM)2 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：511, 512
- 【71-98(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：516
- 【71-99(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：526
- 【71-100(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：546, 547