

2026年度 東京都立大学大学院 人間健康科学研究科

博士後期課程 入学試験問題（夏季）

放射線科学域

筆記

Question 1. Read the following sentences and answer the questions below in Japanese.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Jacob T, et al., Positron Emission Tomography (PET)/Computed Tomography (CT) Imaging in Radiation Therapy Treatment Planning: A Review of PET Imaging Tracers and Methods to Incorporate PET/CT. Adv Radiat Oncol, 27;8(5), 101212, 2023.

Question1-1. Explain the mechanism of FDG accumulation in the cells.

Question1-2. Describe the physiological sites of FDG accumulation and the types of cancer that are difficult to evaluate with FDG.

Question 2. Read the following sentences and answer the questions below in Japanese.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Rogowska J, et al., Gadolinium as a new emerging contaminant of aquatic environments. Environ Toxicol Chem, 37(6), 1523-1534, 2018.

Question2-1. Explain the risks associated with administering GBCAs to patients.

Question2-2. What data are necessary for environmental risk assessment?

問題 1 以下の問いに答えよ。

設問 1 SPECT撮像が必須であるのはどれか。

1. 骨シンチグラフィ
2. 骨髄シンチグラフィ
3. 肺血流シンチグラフィ
4. 脳血流シンチグラフィ
5. 甲状腺シンチグラフィ

設問 2 RI検査で得られた後面像を示す。投与された放射性医薬品はどれか。

1. ^{18}F -FDG
2. $^{81\text{m}}\text{Kr}$ ガス
3. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA
4. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
5. ^{123}I -MIBG



設問 3 脳血管拡張能の評価を目的とした負荷はどれか。

1. アデノシン負荷
2. フロセミド負荷
3. カプトリル負荷
4. アセタゾラミド負荷
5. ジピリダモール負荷

設問 4 シェーグレン症候群の診断に有用な放射性医薬品はどれか。

1. $^{99m}\text{TcO}_4^-$
2. $^{99m}\text{Tc-HSA}$
3. $^{99m}\text{Tc-MAA}$
4. $^{99m}\text{Tc-PMT}$
5. $^{99m}\text{Tc-DTPA}$

設問 5 国際放射線防護委員会2007年勧告における放射線加重係数の組合せで正しいのはどれか。

1. 光 子 ————— 5
2. 電 子 ————— 2
3. 陽 子 ————— 1
4. α 粒 子 ————— 20
5. μ 粒 子 ————— 10

問題 2 以下の問いに答えよ。

設問 1 放射能測定シリーズ（文部科学省）のウラン分析法において使用される誘導プラズマ質量分析装置（ICP-MS）の基本的な構造を説明せよ。

Question 1. Read the following sentences and answer the questions below.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Hajime Sakamoto, Introduction to Safety and Management in Medical Imaging, Japanese Society of Radiological Technology, 2022 (partially modified)

Question1-1. Translate the underlined sentence in proper Japanese.

Question1-2. The table shows examples of personal dosimeters worn for a long period of time (approximately one month). Fill in the blanks (1), (2), and (3) with the appropriate types of personal dosimeters. Answer each blank in Japanese.

- (1) is a dosimeter based on radiophotoluminescence.
- (2) uses dosimetric materials such as $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ and BeO .
- (3) uses dosimetric materials such as $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$ and LiF .

Question 2. Read the following sentences and answer the questions below.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Knoll GF, Radiation Detection and Measurement Fourth Edition, Wiley, 2010.
(partially modified)

Question2-1. Fill in the blank (A) with the appropriate Japanese term.

Question2-2. Translate the underlined sentence in proper Japanese.

問題 1 以下の問いに答えよ。

設問 1 正しい組合せはどれか。

1. 阻止能 _____ MeV
2. 断面積 _____ m^{-2}
3. 質量減弱係数 _____ $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$
4. 質量エネルギー吸収係数 _____ m^2
5. 質量エネルギー転移係数 _____ $\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$

設問 2 高速中性子との弾性散乱で断面積が大きい物質はどれか。

1. 水 素
2. 炭 素
3. 鉄
4. 鉛
5. ウラン

設問 3 熱蛍光線量計と蛍光ガラス線量計の読取装置の構成で共通するものはどれか。

1. 光電子増倍管
2. シンチレータ
3. 加熱用ヒーター
4. 刺激用レーザー
5. 熱吸収フィルター

設問 4 診断参考レベルに関する説明で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 医療被ばくの最適化を目的としている。
2. 患者ごとに個別に定められた基準値である。
3. 高エネルギー放射線治療にも対応した指標である。
4. 医療従事者の職業被ばくの低減を目的としている。
5. ICRPの諸勧告やIAEAの国際基本安全基準に基づいたものである。

設問 5 CTDI (CT Dose Index) について、**誤っている**のはどれか。

1. ファントムは頭部用と腹部用がある。
2. ファントム中の空気カーマで単位はGyである。
3. アクリル板表面で人体表面の被ばく線量を測定する。
4. X線CTの線量指標はCTDIを基にしたCTDI_{vol}が用いられる。
5. 円筒型のアクリルファントムに検出部が100mmの電離箱を挿入して測定する。

問題 2 熱蛍光線量計は、使用可能な材料の種類が豊富であることから、他の蛍光現象を利用したドシメータでは困難な、入射光子のエネルギー測定や、複数の放射線種が混在する照射場において特定の放射線種を選択的に識別・測定する手法が報告されている。以下の問いに答えよ。

設問 1 熱蛍光線量計による特殊な測定法について、図を用いてその概要を示しなさい。
ただし、図は構造・配置がわかるようにすること。

設問 2 その測定原理を説明せよ。

設問 3 その技術が医療現場のどのような課題を解決することに役立つか説明せよ。

Question 1. Read the following passage and answer the questions.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Ahmet Saygılı. A new approach for computer-aided detection of corona virus (COVID-19) from CT and X-ray images using machine learning methods, Applied Soft Computing 105, 107323, 2021.

Question 1-1. Translate the underlined parts into Japanese.

Question 1-2. In what order should COVID 19 be diagnosed? Describe into Japanese.

Question 2. Read the following passage and answer the questions.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Masahiro Jinzaki, et al, Development of Upright Computed Tomography with Area Detector for Whole-Body Scans Phantom Study, Efficacy on Workflow, Effect of Gravity on Human Body, and Potential Clinical Impact. *Investigative Radiology*, 55(2), 73-83, 2020.

Question2-1. What is the usefulness of Upright CT compared to Upright MRI? Describe in Japanese.

Question2-2. Why has CT radiation dose been reduced? Describe this technology in Japanese.

問題 1 以下の問いに答えよ。

設問 1 X線CT装置の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. DAS ————— D-A 変換器
2. 寝 台 ————— スリップリング
3. X線管 ————— 固定陽極
4. ガントリ ————— チルト機構
5. X線検出器 ————— シンチレータ

設問 2 線減弱係数が水の 1.5 倍の物質の CT 値はいくらか。

1. 50
2. 150
3. 250
4. 500
5. 1500

設問 3 X線装置の安全に関する JIS 規格 (JIS Z4751-2-54) で正しいのはどれか。

1. 管電圧の許容差は $\pm 20\%$ 以内
2. 管電流の許容差は $\pm 10\%$ 以内
3. 撮影用タイマの許容差は $\pm 10\%$ 以内
4. 管電流時間積の許容差は $\pm 20\%$ 以内
5. X線出力の再現性は変動係数で 0.05 以内

設問 4 乳房用 X線装置に**関連ない**のはどれか。

1. ヒール効果
2. ベリリウム窓
3. テトロード管
4. 自動露出制御機構
5. タングステンターゲット

設問 5 X線CT装置で検出器の特定チャンネルからの出力データが全周にわたり出力されないときに生じるアーチファクトはどれか。

1. リング状
2. カッピング
3. キャッピング
4. ストリーク状
5. ステアステップ

問題 2 狭心症の患者に対する心臓CT検査の利点と欠点を解答用紙の半分程度で記述せよ。

問題 3 マルチスライスCT装置の原理と構成について解答用紙の半分程度で記述せよ。

Question 1. Translate the underlined part of the following document into Japanese.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Brad W Genereaux, et al., DICOMweb™: Background and Application of the Web Standard for Medical Imaging. Journal of Digital Imaging, 31, 321-326, 2018.

Question 2. Translate the underlined part of the following document into Japanese.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Christian Otto, et al., Into Thin Air: Extreme Ultrasound on Mt Everest, Wilderness and Environmental Medicine, 20, 283-289, 2009.

問題 1 以下の設問に答えなさい。

設問 1 診療放射線技師による情報の取扱いで正しいのはどれか。

1. 守秘義務は診療放射線技師でなくなった後も続く。
2. 患者の情報は医療機関内であれば自由に共有してよい。
3. 診療放射線技師はカルテの情報を閲覧することができない。
4. 個人情報保護法では患者名を画像に載せることは禁止されている。
5. 病院の待合室で知人を見かけたため電子カルテで詳細を閲覧した。

設問 2 HIS における情報セキュリティ管理の目的で正しいのはどれか。

1. 病院の経営改善
2. 患者診療情報の保護
3. 医薬品安全情報の提供
4. 診療行為の妥当性の担保
5. 放射性廃棄物の適切な処理

設問 3 医療情報に関する記載で正しいのはどれか。

1. IHE は業務ワークフローを定めた標準規格である。
2. MWM は検査実施情報を RIS に伝送する規格である。
3. SSL は画像データの外部保存用統合プロトコルである。
4. ICD-10 はコード体系化された検査プロトコルである。
5. Radiation Dose Structured Report (RDSR) は線量情報を扱う構造化レポートである。

設問 4 PACS について正しいのはどれか。

1. 画像を検索・参照する機能を持つ。
2. 保存した画像は永久保存する義務がある。
3. 放射線部門内で発生した画像のみ保管が可能である。
4. RIS と PACS 間の検査オーダー情報の伝達は DICOM 規格で行う。
5. 他院から提供された画像データは PACS に保管する義務がある。

設問 5 遠隔画像診断 (teleradiology) について正しいのはどれか。

1. 画像の送信時は患者情報の匿名化を行う。
2. 被依頼施設の医師による診察が必要である。
3. 被依頼施設は特定機能病院でなければならない。
4. 依頼施設と被依頼施設の双方に電子カルテが導入されていないといけない。
5. 各施設間はセキュリティ担保のため VPN (Virtual Private Network) 回線等で接続する。

問題 2 災害時におけるテレラジオロジー (teleradiology) の有用性について解答用紙の半分程度で説明しなさい。

Question 1. Read the following sentences and answer the questions below.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Guangyu Dan, et al., Time-dependent diffusion MRI using multiple stimulated echoes. Magn Reson Med. 90:910-921, 2023.

Question 1-1. What conditions in the living organism can now be examined by underlined part ①? Answer in Japanese sentence.

Question 1-2. Summarize in Japanese to the underlined part ②.

Question 1-3. Explain what kind of pulse sequence is shown in Figure 1. Focus on the pulse structure and characteristics. Answer in Japanese sentence.

Question 2. Read the following sentences and answer the questions below.

著作権の観点から公表していません。

Reference: Daniel A. N., et al., An orexigenic subnetwork within the human hippocampus. Nature, 621, 381-388, 2023 (Partially modified)

Question 2-1. In this paper, explain what the authors have designed as translational research.

Answer in Japanese sentence.

Question 2-2. What techniques are needed to examine brain circuits in human research?

Answer four techniques proposed by this paper in English.

問題1 以下の問に答えよ。

設問1 ゼーマン分裂について正しいのはどれか。

1. 複数の周波数のラーモア共鳴が同時に観測される。
2. 外部磁場が存在しないときに観測される現象である。
3. 生じるエネルギー差は核スピン量子数 I の2乗に比例する。
4. 電子スピンにのみ関係し、原子核のスピンには関係ない。
5. 外部磁場の強度が増すと、エネルギー準位の差も増大する。

設問2 MRIのSNRを上げるために一般的に行われない操作はどれか。

1. 表面コイルを使う。
2. スライス数を増やす。
3. 高磁場のMRI装置を使う。
4. 平均回数（NEX）を増やす。
5. ボクセルサイズを大きくする。

設問3 拡散時間で正しいのはどれか。

1. 異なる細胞内・細胞外空間の区別には使えない。
2. b 値とは無関係で、画像コントラストには影響しない。
3. 磁場強度により固定されており、撮像時に調整はできない。
4. 短いと、細胞膜や構造物による制限拡散の影響をより強く受ける。
5. 長いと、分子が多くの構造に遭遇し、組織構造情報がより反映される。

設問4 静磁場の高磁場化により注意すべき課題として最も適切なものはどれか。

1. T1緩和時間が短くなるため、撮像時間が長くなる。
2. RFパルスの波長が長くなり、励起効率が低下する。
3. 血流や脳脊髄液の動きによる位相エラーが減少する。
4. ラーモア周波数が低下するため、RFアンプの出力が増大する。
5. 磁化率の不均一性に起因する局所的な磁場ゆがみが増大する。

設問5 生体内水分子の制限拡散信号モデルで**誤っている**のはどれか。

1. Tensor
2. NODDI
3. AxCaliber
4. CHARMED
5. Ball-and-Stick

問題2 下記の細胞メカニクスに関する設問に答えよ。

設問1 3次元での細胞内粒子のゆらぎで正しいのはどれか。ただし、距離を r 、拡散時間を D 、時間を t とする。

1. $\langle r^2 \rangle = 3Dt$
2. $\langle r^2 \rangle = 6Dt$
3. $\langle r^2 \rangle = 9Dt$
4. $\langle r^2 \rangle = 3D^2t$
5. $\langle r^2 \rangle = 6Dt^2$

設問2 細胞膜アクアポリンで正しいのはどれか。

1. ナトリウムイオンと水の両方を通すチャネルである。
2. ATPを直接使って能動輸送を行う水チャネルである。
3. 常に閉じており、シグナル伝達がない限り開かない。
4. 膜電位の変化に応じて開閉する電位依存性チャネルである。
5. 水分子を選択的に通し、イオンや他の溶質はほとんど通さない。

設問3 細胞外液で正しいのはどれか。**2つ選べ**。

1. 間質液と血漿を含む。
2. 全体液量の約3分の2を占める。
3. 脳脊髄液は細胞外液の一部である。
4. 主要な陽イオンはカリウム (K^+) である。
5. 浸透圧は主にタンパク質によって決まる。

設問4 ミエリン鞘を形成する細胞はどれか。

1. 上皮細胞
2. シュワン細胞
3. ミクログリア
4. アストロサイト
5. オリゴデンドロサイト

設問5 横紋筋の構造で正しいのはどれか。

1. 筋収縮時にI帯の長さが短くなる。
2. Z線は筋小胞体の中心に位置する。
3. 筋細胞の核は中央に位置している。
4. 骨格筋ではギャップ結合が豊富に見られる。
5. A帯はアクチンフィラメントのみで構成される。