

アイトラッキングを用いた胸部立位正面X線撮影におけるポジショニング効率と医療安全の検討

Positioning Efficiency and Patient Safety in Posteroanterior Chest Radiography: An Eye-Tracking Study

板井 宏孝^{1)*}, 井手口 忠光²⁾, 大塚 智代³⁾, 井手口 大地¹⁾, 川崎 年久¹⁾

1) 国立病院機構嬉野医療センター 放射線科

2) 福岡国際医療福祉大学 医療学部 診療放射線学科

3) 日本赤十字社長崎原爆病院 放射線科

Key words: eye tracking, positioning efficiency, patient safety

【Abstract】

This study investigated the effects of radiologic technologists' physical characteristics (handedness and footedness) and standing position during patient positioning on examination efficiency and patient safety in posteroanterior chest radiography. Positioning time was shorter when right-foot-dominant technologists approached patients from the left side and when left-foot-dominant technologists approached from the right side. Motion analysis suggested that the initial stepping movement was associated with smoother positioning. Eye-tracking analysis revealed experience-related differences: experienced technologists focused mainly on the patient's walking path and lower extremities, whereas novice technologists concentrated on the face and upper body. These findings emphasize the importance of patient safety education and suggest that eye-tracking-based visualization may help develop structured educational programs. Overall, the present study may provide useful insights into improving examination efficiency and enhancing safety in clinical radiography practice.

【要 旨】

本研究は、診療放射線技師の身体的特性（利き手・利き足）とポジショニング時の立ち位置が、胸部立位正面X線撮影の検査効率および医療安全に及ぼす影響を検討した。右利き足の技師は患者左側、左利き足の技師は患者右側からアプローチすることでポジショニング時間が短縮された。また動画解析より一歩目の動作が検査効率に関連する可能性が示唆された。さらにアイトラッキング解析では、熟練者は患者の動線や足元、初学者は顔や上半身への注視が多い傾向を示し、医療安全教育の重要性が示唆された。本研究の知見は、検査効率の向上のみならず、アイトラッキングを活用した教育プログラム開発への応用可能性を示す。

緒 言

放射線を利用した検査の中でも単純X線撮影は、低被ばくかつ短時間で高い診断能を有する画像を取得可能であり、臨床において極めて有用な画像診断法である。その簡便さから放射線検査の中で最も多く施行されており、当院でも月間約4千件の単純X線撮影が行われている。中でも胸部X線撮影は施行件数が最も多く、心不全の評価や肺野病変の検出をはじめ、さまざまな疾患の初期スクリーニングや救急対応などにおい

ても欠かすことのできない検査である。

このように、単純X線撮影は多様な場面で中心的役割を担うモダリティであるが、撮影時のポジショニングは画像の質のみならず、検査効率をはじめ医療安全の確保にも直結する重要な工程である。厚生労働省の調査によると、医療現場で待ち時間の長さを感じていると回答した患者は60%を超えており、患者満足度を低下させる要因の一つとされている^{1,2)}。そのため診療全体における効率改善が求められており、診療放射線技師（以下、技師）には、安全性を確保しつつ検査効率を高める取り組みが求められている。

これまでの検査効率に関する研究では、撮影装置の機能向上やAIを活用したワークフロー改善など、技術的側面からの効率化が主に検討されてきた^{3,4)}。しかし、実際の撮影業務においては、技師自身の動作特性や身体的要因が検査効率に与える影響も大きいと考えられる。とりわけ、利き手や利き足といった個人の身体的特性と患者へのアプローチ方向との関連については、これまで十分な検討がなされていない。利き手とは主に機能を担う手であり、反対側の手は支持・補助の役割を果たすとされ⁵⁾、日本人の約9割は右利きで

ITAI Hirotaka^{1)*}, IDEGUCHI Tadimitsu²⁾,
OTUKA Tomoyo³⁾, IDEGUCHI Daichi¹⁾,
KAWASAKI Toshihisa¹⁾

1) Department of Radiology, National Hospital Organization Ureshino Medical Center

2) Department of Radiological Sciences, Faculty of Medical Science, Fukuoka International University of Health and Welfare

3) Department of Radiology, Japanese Red Cross Nagasaki Atomic Bomb Hospital

* E-mail: itai.hirotaka.wg@mail.hosp.go.jp

Received March 11, 2026; accepted June 17, 2026

あると報告されている⁶⁾。また利き足とは、対象物の操作や動作の開始に用いられる足を指し、利き足ではない方の足は軸足となり、バランスを取ったり姿勢を維持したりして、利き足をサポートする役割を担う⁷⁾。Corenの報告によれば、利き足が右である割合は、男性で83.9%、女性で88.9%とされており⁸⁾、利き足には個人差があるものの、集団としては右側に偏る傾向が強く、大多数が右利き足であるという一定の方向性が認められる。これまで看護分野では、利き手などの身体的特性が検査効率に影響を及ぼすことが報告されているが⁹⁾、単純X線撮影における検査効率との関連を検討した研究は著者らの知る限り報告されていない。

さらに身体的特性による効率の違いだけではなく、その背景にある技師の観察行動を客観的に評価することが重要である。撮影業務中の観察行動は被験者の主観や記憶に依存し、従来は定量的な評価が困難であった。近年、視線を定量的に記録できるアイトラッキングが医療教育分野で応用されはじめており、熟練者と初学者の認知過程の違いを可視化する手法として注目されている。本技術を用いることで、従来、評価が難しかった観察行動を客観的かつ定量的に捉えることが可能となり、検査効率と医療安全を一貫した枠組みで検討できる点に本研究の新規性がある。

医療安全の観点では、単純X線撮影は施行件数が多いことに伴い、ヒヤリ・ハット事例の発生頻度が高いことが報告されている¹⁰⁾。特に、検査中の患者観察不足は、機器との接触や転倒などのインシデントにつながる可能性があり、重大事故へ発展する危険性を有する。当院における過去10年間（2015～2024年度）に報告されたヒヤリ・ハット事例分析においても、単純X線撮影に関連する事例が最も多く認められた。具体的には、立位X線撮影中に意識消失後方へ転倒しかけた事例や、点滴ルートが車いすのタイヤに巻き込まれ抜去しかけた事例などが報告されており、検査中における技師の患者観察の重要性が示唆される。このような患者観察を客観的に評価する手法として、視線解析が有用であると考えられる。先行研究では、医師や看護師を対象に視線解析を用いた教育研究が報告されているが¹¹⁻¹⁵⁾、技師の「視線の使い方」の違いが医療安全に及ぼす影響を解析した研究は数少ない^{16,17)}。

なお、本研究における「ポジショニング効率」とは、胸部立位正面X線撮影のポジショニングを完了するまでに要する時間の短さ（速やかさ）を指すものとする。以上を踏まえ、本研究では技師の身体的特性である利き手および利き足に着目し、患者へのアプロー

チ方向がポジショニング効率に及ぼす影響を、アイトラッキングを用いて実証的に検討する。さらに熟練者と初学者の視線パターンを可視化し、医療安全との関連を明らかにすることを目的とした。

本研究で得られた知見は、検査効率の改善のみならず、医療安全教育への応用も期待できる。アイトラッキングにより熟練者の視線パターンを可視化することで、安全に配慮した観察方法を学習できる初学者教育プログラムの開発につながる可能性もあり、その意義は大きい。

1. 方法

本研究の被験者は、当院に勤務する診療放射線技師10人であり、経験年数は1年から23年である。2024年9月1日から2025年4月30日までの期間に、これらの技師が交代でアイトラッキング装置を装着し、当院X線撮影室において模擬患者の胸部立位正面X線撮影時におけるポジショニング動作および視線データを順次取得した。なお、本研究は当院倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：25-26）。

1-1 使用機器

被験者の視線情報を取得するため、眼球運動測定装置であるTalkEye Lite（竹井機器工業、新潟）を用いた。本装置は瞳孔画像処理方式を採用しており、被験者に専用ゴーグルを装着させ、角膜反射法に基づく視点解析を行った（Fig.1）。角膜反射法では、近赤外線を発光するLEDと、照射後の眼球運動を記録する赤外線カメラを使用し、瞳孔の位置とプルキンエ像を基準として眼球運動を算出する方式である¹⁸⁾。

データ取得は当院のX線撮影室で実施し、一般撮影



Fig.1 Setup for eye-tracking data acquisition during patient guidance.

システムとしてRADspeed Pro（島津製作所，京都）を使用した。受像機システムには，DR CALNEO C 1717 Wireless（富士フイルムメディカル，東京）を搭載した立位専用撮影台を用いた。

1-2 検査効率に関する検討

被験者の利き手を判別するため，日本語版FLANDERS利き手テスト¹⁹⁾を用いて調査を行った。その結果，被験者10人のうち右利き手の技師は9人，左利き手の技師は1人であった。同様に利き足について，日本語版ウォータールー利き足質問紙（Waterloo Footedness Questionnaire-Revised: WFQ-R）⁷⁾を用いて調査を行った。その結果，右利き足の技師は7人，左利き足の技師は3人であり，左利き足の技師1人は利き手も左であった。

先行文献では，医療従事者の経験年数が業務遂行能力やインシデント発生状況に影響を及ぼす重要な要因であることが報告されている。岩本ら²⁰⁾は，技師を対象とした単純X線撮影におけるインシデント分析を行い，経験年数の違いによりインシデントの発生

傾向および要因に差異が認められることを明らかにした。また藤本ら²¹⁾および福田ら²²⁾の看護領域における研究においても，経験年数に伴い実践知や判断の熟練度が変化すると報告されている。これらの報告を踏まえ，本研究では対象者を経験年数に基づき3群に分類した。内訳は，経験年数2年以下を初学者群（A群：n=3），3-9年を中堅者群（B群：n=3），10年以上を熟練者群（C群：n=4）とし，各群間の比較検討を行った（Table 1）。

なお，本研究の模擬患者は，当院の診療放射線技師である男性スタッフ2人とした。両者の年齢はそれぞれ34歳および38歳，身長は170 cmおよび172 cm，体重は58 kgおよび64 kgであった。

本実験では，胸部立位正面X線撮影を想定し，シミュレーション環境下において模擬患者へのポジショニングを実施した。実験開始前に，被験者はアイトラッキング用ゴーグルを装着した状態で一連の動作を行い，機器操作や手順および環境に十分慣れた後に実験を開始した。

ポジショニングは，模擬患者の右側および左側のいずれからもアプローチを行い，利き手や利き足とアプローチ方向の組み合わせが検査効率に及ぼす影響について検討した（Fig.2）。なお，立位撮影台およびX線管球の位置は毎回決められたホームポジションに戻して実施し，X線管球の上下の位置ズレなど，ポジショニング時間に影響を及ぼす要因が生じないように条件を統一した。

本実験における患者動線と使用した検査室の様子をFig.3 (a) および Fig.3 (b) に示す。これらは操作室側と患者入り口側から撮影した室内の写真であり，立位撮影台の他，電動式立位撮影台①および臥位撮影台②が設置されている。

取得したアイトラッキング動画は保存し，後日，解析を実施した。動画データからは，利き足別にポジショニング時間を算出し，アプローチ方向との関連を含めて評価を行った。さらに動作解析の一環として，X線管球側へ踏み出す最初の一步目に着目し，利き手・利き足とアプローチ方向の組み合わせが動作のスムーズさに及ぼす影響

Table 1 Characteristics of the study participants.

Group	Subjects	Experience [years]	Dominant hand	Dominant foot
A	1	1	Right	Right
	2	1	Right	Right
	3	2	Right	Right
B	4	5	Right	Right
	5	6	Right	Right
	6	9	Right	Right
C	7	10	Right	Right
	8	15	Right	Left
	9	20	Left	Left
	10	23	Right	Left

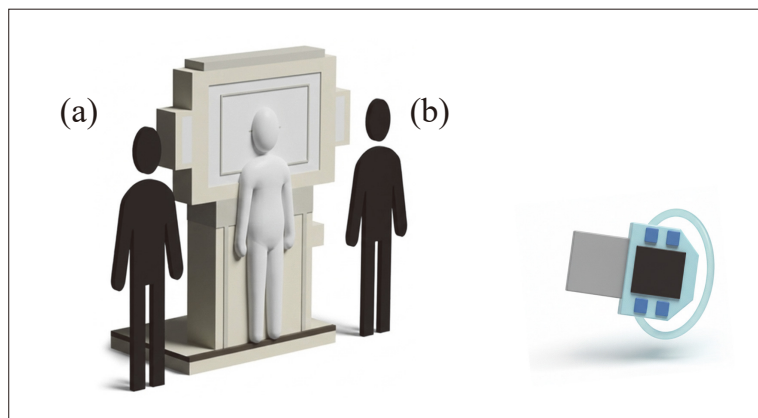


Fig.2 Approaches to the patient from the (a) left and (b) right sides.

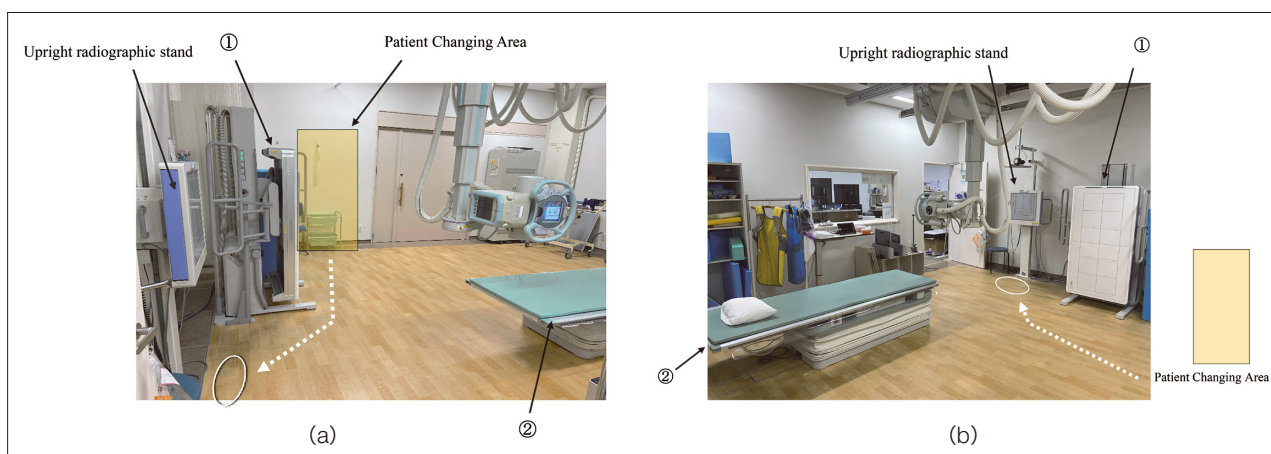


Fig.3 Examination room layout and patient guidance pathway.

(a) Patient guidance pathway as viewed from the control room.

(b) Layout of the equipment within the examination room.

Note: Arrows indicate the pathway from the changing area to the upright radiographic stand.

① Motorized radiographic table (upright and supine) ② Radiographic Table

を検証した。

1-3 医療安全に関する検討

胸部立位正面X線撮影において、患者誘導および撮影ポジショニング時の医療安全に関する検討も併せて実施した。被験者はアイトラッキング用ゴーグルを装着した状態で、更衣スペースの模擬患者呼び出しから撮影終了後に更衣スペースへ誘導するまでの一連の動作を実施した。

得られた視線データを基に、各経験群における視線分布や注視部位を比較し、医療安全確保に関連する視線の特徴を明らかにした。さらに検査中に特に注意を払っていた点について、データ取得後、各被験者に対し1人当たり約5-10分間、検査者が口頭で半構造化インタビューを実施した。主な質問項目は、(1)患者誘導中に特に注意していた点(2)転倒などのリスクをどのように認識・予測していたか(3)どの部位に視線を向けていたか、およびその理由——の3点を中心とし、回答に応じて適宜追加質問を行った。回答は逐語的に記録し、経験群ごとに『リスク認識』『観察部位』『注意配分』の観点から整理した上で、視線解析結果と対応付けて解釈した。

1-4 データ解析方法

検査効率の解析では、取得したアイトラッキング動画をを用いて、ポジショニング開始から息止め指示開始までの時間を算出した。使用したアイトラッキング装置のフレームレートは30 [Hz]であり、1フレーム当たり33.3 [msec]で記録されることから、取得したフ

レーム数に33.3 [msec]を乗じてポジショニングに要した時間を算出した。

また統計解析はR version 4.5.1(The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)を用いた。群内比較にはWilcoxonの符号順位検定を使用し、有意水準は5%とした。なお、本検定は動作・時間解析に基づくポジショニング時間を対象として実施し、視線解析とは区別して取り扱った。

医療安全の評価では、アイトラッキングにより取得した視線データおよび視線軌跡をヒートマップおよび視線軌跡図として可視化し、各群における視線の集中部位および広がり进行比较することで、視線パターンと安全配慮との関連について質的に評価した。

2. 結果

2-1 検査効率に関する解析結果

機器の配置と技師の利き足および立ち位置の関係について解析した結果をTable 2に示す。右利き足の技師では、患者左側(Fig.2(a))からアプローチした場合の7人の平均時間は19.0秒、合計時間は132.9秒であり、患者右側(Fig.2(b))からアプローチした場合は平均時間21.6秒で合計時間は151.2秒であった。一方、左利き足の技師では、患者左側(Fig.2(a))からのアプローチで3人の平均時間は23.0秒、合計時間は68.9秒であり、患者右側(Fig.2(b))からのアプローチで平均時間19.5秒、合計時間は58.5秒であった。右利き足の技師は、患者左側からアプローチした方が患者右側からのアプローチと比較して、ポジショ

Table 2 Results of examination efficiency analysis.

Group	Subjects	Experience (years) / Dominant foot	Total positioning time (sec)	
			Patient left side	Patient right side
A	1	1/Right	24.3	26.3
	2	1/Right	20.2	23.9
	3	2/Right	17.7	18.7
B	4	5/Right	22.0	22.5
	5	6/Right	17.5	17.8
	6	9/Right	15.3	18.7
C	7	10/Right	15.9	23.3
	8	15/Left	24.7	22.5
	9	20/Left	27.8	22.1
	10	23/Left	16.4	13.9

Note: Values represent the positioning time (seconds) for each condition.

Bold text indicates the approach direction with a shorter positioning time.

ニングに要する時間が平均2.6秒短縮した。一方、左利き足の技師は、患者右側からアプローチした方が平均3.5秒短縮した。各被験者について利き足に適合したアプローチと非適合アプローチのポジショニング時間を比較したところ、10人全例で適合アプローチが短時間であり、Wilcoxonの符号順位検定で有意差を認めた（適合：平均19.1秒、非適合：平均22.0秒、 $p=0.002$ ）。右利き足群（ $n=7$ ）の患者左側 vs. 患者右

側の比較でも有意であった（ $p=0.016$ ）。

次に、利き手の影響について検討した。今回、左利き手の技師は1人のみであり、利き足も左であった。左利き足の技師は患者右側からのアプローチで所要時間が短かったが、利き手が右もしくは左のいずれの場合においても同様の結果が得られ、利き手の違いによる明確な差は認められなかった。

さらに動画解析の結果、ポジショニング後にX線管球側へ移動する際の「最初の一步目」において違いが認められた。右利き足の技師は右足から、左利き足の技師は左足から踏み出す傾向があり、アプローチ方向と利き足の組み合わせにより動作の円滑さに差が生じた。

2-2 医療安全に関する解析結果

視線解析の結果をヒートマップとしてFig.4に示す。

経験年数の長いC群および中堅者であるB群の技師は、模擬患者の下半身と足元の動線を長く注視し、患者誘導中は周囲環境にも注意を払っていた。一方、経験年数の短いA群の技師は、模擬患者の顔を中心とした上半身を長く注視する傾向が見られた。

また半構造化インタビューでは、B・C群の技師は、患者が他の機器に接触して転倒する可能性や、ふらつきに即時対応する必要性を想定しており、患者の足元や動線を確認しつつ、移動時は患者から目を離さないことを意識していたと回答した。これに対し、A群の技師は転倒などのリスク予測が十分ではなく、患者の状態観察として主に顔を

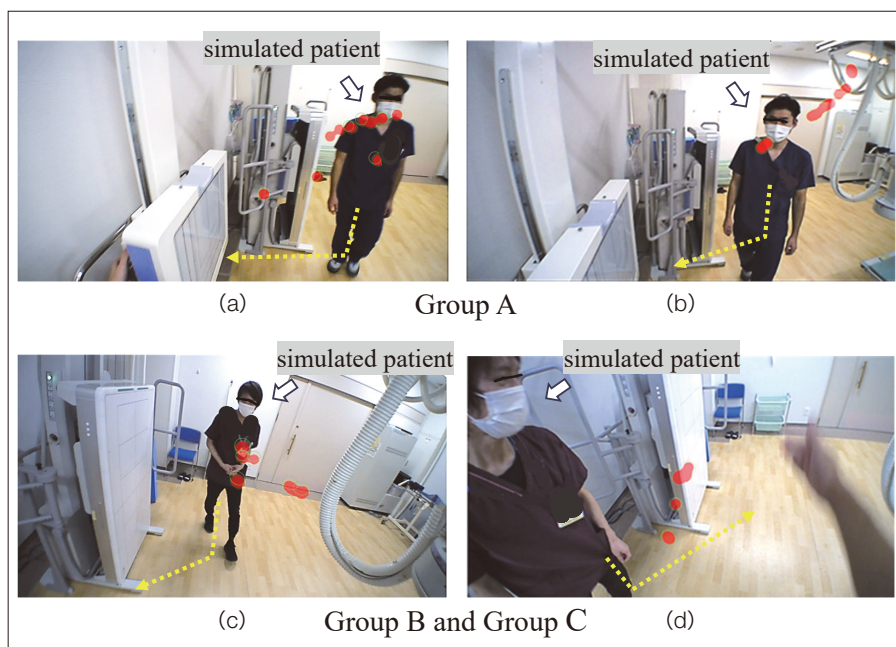


Fig.4 Comparison of gaze-distribution heatmaps between novice and experienced technologists.

Note: Heat maps represent the distribution of visual attention. Warmer colors (red) indicate longer cumulative fixation durations, while cooler colors (blue-green) indicate shorter durations. Yellow dashed lines indicate the movement path of the simulated patient. Panels (a) – (c) depict gaze distributions during guidance to the upright radiographic stand, and panel (d) depicts the gaze distribution during guidance to the changing area after imaging.

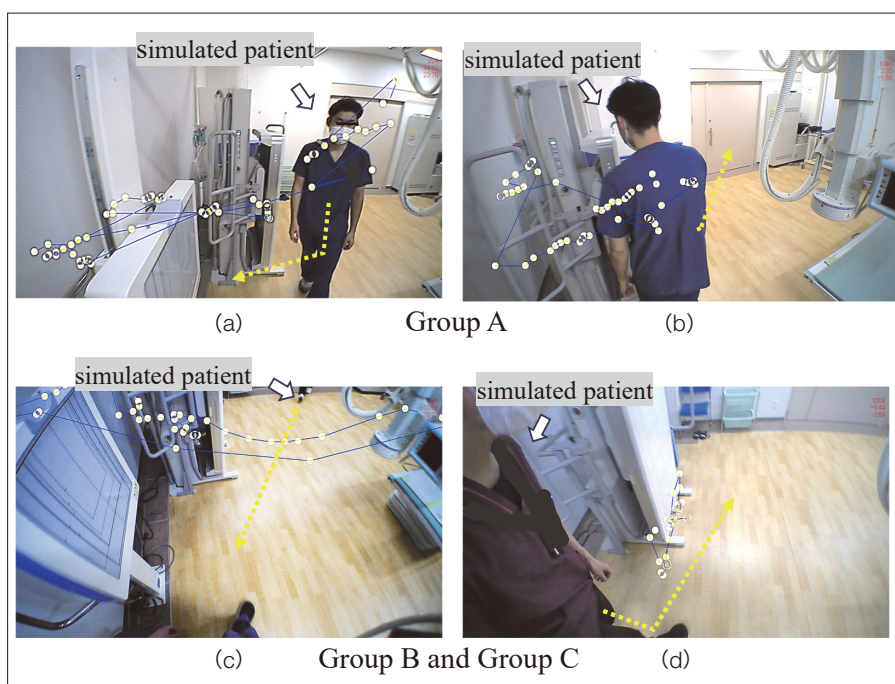


Fig.5 Comparison of gaze trajectories between novice and experienced technologists.

Note: Gaze plots represent the sequence and trajectory of eye movements. Blue lines indicate gaze paths, white markers denote individual fixation points, and yellow dashed arrows indicate the movement path of the simulated patient. Panels (a) and (c) depict guidance to the upright radiographic stand, whereas panels (b) and (d) depict guidance to the changing area after imaging.

注視していたと回答した。リスク管理に関する視点には、経験年数の違いによる明確な差が認められた。

さらに視線移動の軌跡解析においても、B・C群の技師は下半身と足元および周囲環境への視線移動の回数が高いことが確認された。これに対し、A群の技師は顔・上半身への視線移動の回数が多く、視線が固定化していた (Fig.5)。

3. 考 察

本研究により、技師の利き足とポジショニング時の立ち位置が、胸部立位正面X線撮影における検査効率に影響を与えることが示された。右利き足の技師は患者左側から、左利き足の技師は患者右側からアプローチすることで、より高効率にポジショニングを行えることが示された。実際に、アイトラッキング動画の解析では、利き足に適合したアプローチを選択することにより、患者1人当たり平均約3秒のポジショニング時間の短縮が認められた。本研究におけるポジショニング時間は平均20秒程度であり、当院では胸部立位正面X線撮影を月間約1,900件実施している。このことから、単純計算では月間の総ポジショニング時間は

約11時間 (約650分) と見積もられる。この条件下では、1件当たり約3秒の短縮は、月間で約95分に相当し、総ポジショニング時間の約15%の削減につながる可能性がある。従って1件当たりの時間短縮はわずかであっても、検査件数の多い単純X線撮影においては、検査業務全体の効率向上に寄与する可能性が示唆された。

また本研究では利き手による明確な影響は認められず、ポジショニング効率には利き手よりも利き足が強く関与する可能性が示唆された。ただし、左利き手の被験者は1人のみであったため、この点については、今後、対象者数を増やしたさらなる検討が必要である。

一方、詳細な動画解析の結果、利き足の影響はポジショニング中のみならず、ポジショニング後にX線管球側へ移動する際の動作にも認められた。技師は動作開始時に、反利き足を軸足とし、利き足から一歩目を踏み出す傾向を示した。実際に、右利き足の技師は右足から、左利き足の技師は左足から踏み出すことが確認された。また立ち位置と利き足の組み合わせにより、踏み出し動作のスムーズさにも違いが認められた。患者右側からアプローチした場合 (Fig.2 (b))、左利き足の技師は利き足がX線管球側に位置し、そのまま左足から一歩目を踏み出して移動していた。一方、右利き足の技師は利き足がX線管球側から離れた位置にあり、左足を軸足とした後に右足を踏み出す動作が観察された (Fig.6)。同様に、患者左側からアプローチした場合には、これと逆の動作パターンが認められた。

これらの結果から、利き足に応じた重心移動や踏み出しやすさの違いを反映しており、ポジショニング効率 (所要時間および動作のスムーズさ) に影響する要因と考えられる。先行研究でも、利き足が歩行開始時の一歩目と関連することが報告されており²³⁾、本研究の結果はこれを裏付けるものであった。従って技師が自らの利き足を把握し、それに適した立ち位置を選択す

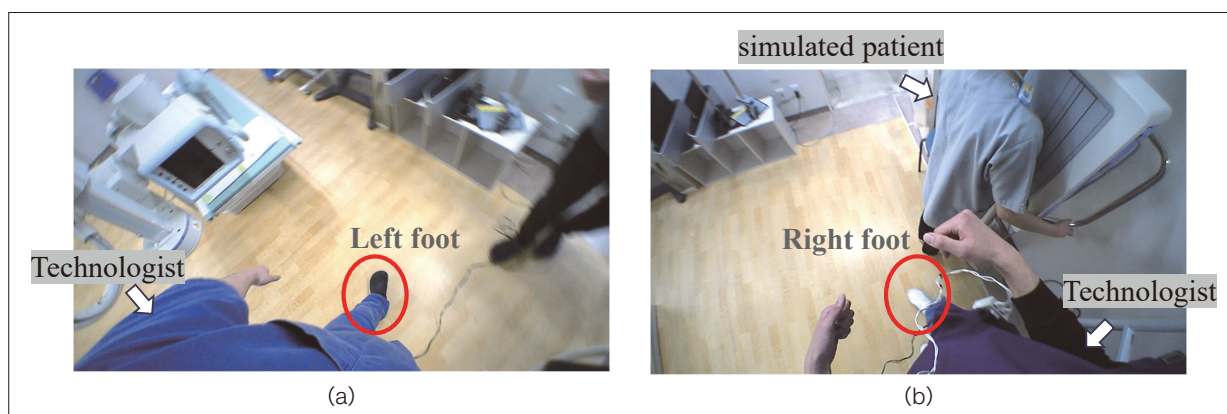


Fig.6 Difference in the leading foot when approaching from the patient's right side.

Note: (a) The left-foot-dominant technologist demonstrates a smooth initial step.

(b) The right-foot-dominant technologist exhibits reduced smoothness in the initial movement.

ることは、より効率的な検査につながると考えられる。

一方で、実際の医療現場においては、検査室の設計や機器配置といった物理的制約により、利き足に応じた柔軟な立ち位置の選択が困難な場合も少なくない。例えば立位撮影台が壁面に近接している場合や、周囲に機器が密集して配置されている場合には、患者の一侧からのみアプローチ可能となる状況が生じ得る。本研究により利き足とアプローチ方向が検査効率に影響を及ぼす可能性が示されたことから、今後、X線装置の更新や増設を行う際には、患者出入口、操作室との位置関係、室内の広さなど、検査室の構造に応じて、撮影機器や天井走行レールの配置を最適化することが、検査効率の向上に寄与すると考えられる。

次に、アイトラッキングによる解析から、経験年数の違いにより医療安全に関連する視線行動に明確な差異が認められた。中堅者および熟練者は、患者の転倒リスクを常に意識し、足元や動線を頻繁に注視していたのに対し、初学者では主に患者の顔や上半身に視線が集中し、コミュニケーションに偏重する傾向が見られた。このことは、若手技師が患者の観察やリスク予測に関する視点が十分に形成されていない可能性を示唆しており、医療安全に対する教育的介入や実践的な安全トレーニングなどの重要性が示唆された。さらに今回の研究から、視線パターンの相違は、経験に基づくリスク認識の差を反映していると考えられた。

当院では、入職後3年以内の若手技師におけるヒヤリ・ハットの発生件数が比較的多い傾向にあるが、本研究で得られた視線行動の特徴は、その背景要因を検討する上で有用な知見を提供するものと考えられた。加えて初学者教育においては、撮影技術の習得のみならず、医療安全の視点を意識的に取り入れることの重

要性が示された。またアイトラッキングによる視線の可視化は、初学者が自身の注視傾向を客観的に把握し、熟練者との相違を理解する上で有用な教育手法となり得ると考えられる。視線の可視化を通じて、安全配慮を伴う観察行動を体系的に学習できる教育プログラムの構築につながる可能性が示唆された。今後は、経験年数に応じた視線特性を整理・共有することで、医療安全教育の体系化へ発展することが期待される。

最後に、本研究にはいくつかの限界がある。第一に、本研究で評価したのは視線行動および半構造化インタビューに基づく観察行動・リスク認識であり、実際のインシデント発生との関連を直接示すものではない。第二に、対象は単一施設の技師10人であり、特に左利き足3人・左利き手1人と少数であったことから、利き手・利き足に関する結果の一般化には慎重を要する。第三に、模擬患者は男性スタッフ2人であり、患者の体格・性別・病態などの多様性は十分に反映されていない。今後は、多施設・多人数を対象とした検証を行い、本研究で得られた知見の再現性および一般化可能性を検討する必要がある。

4. 結 論

本研究により、胸部立位正面X線撮影において、技師の利き足とアプローチ方向がポジショニング効率に影響を及ぼすこと、さらには経験年数の違いにより視線パターンが異なり、医療安全に関連する観察行動およびリスク認識に差が見られた。これらの知見は、検査効率の向上および医療安全の確保への寄与のみならず、アイトラッキングを活用した教育プログラム開発にも応用可能であることが示唆された。

利益相反

著者および共著者に開示すべき利益相反事項はない。

謝 辞

本研究に、ご理解とご協力を頂きました国立病院機構嬉野医療センター放射線科のスタッフの皆さまに深く感謝申し上げます。

表の説明

Table 1 研究対象者の特性.

Table 2 検査効率を解析した結果.

Note: 各条件におけるポジショニング時間を示す. 太字はポジショニング時間がより短かったアプローチ方向を示す.

図の説明

Fig.1 患者誘導時におけるアイトラッキングデータ取得時の実験環境.

Fig.2 患者に対するアプローチ: (a) 左側, (b) 右側

Fig.3 検査室レイアウトと患者誘導経路.
(a) 操作室から見た患者誘導経路
(b) 検査室内の機器配置

Note: 矢印は更衣スペースから立位撮影台までの患者移動経路を示す.

①電動式立位撮影台 ②臥位撮影台

Fig.4 初学者と経験豊富な技師におけるヒートマップの比較.
Note: ヒートマップは視線の集中度を示す. 暖色(赤色)ほど累積注視時間が長く, 寒色(青色~緑色)ほど短い. 黄色の破線矢印は模擬患者の移動経路を示す. (a)~(c)は立位撮影台への誘導時, (d)は撮影後の更衣スペースへの誘導時における視線分布を示す.

Fig.5 初学者と経験豊富な技師における軌跡解析の比較.
Note: 視線軌跡図は視線移動の順序および経路を示す. 青色の線は視線移動の軌跡, 白色マーカーは各注視点, 黄色の破線矢印は模擬患者の移動経路を示す. (a), (c)は立位撮影台への誘導時, (b), (d)は撮影後の更衣スペースへの誘導時の視線軌跡を示す.

Fig.6 患者右側からアプローチした際の踏み出す足の違い.
(a) 左利き足の技師は一步目の踏み出しがスムーズに行われている.
(b) 右利き足の技師は一步目のスムーズさが低下している.

参考文献

1) 厚生労働省: 平成13年度 医療施設経営安定化推進事業報告書 第2章 病院における患者満足度向上への取り組み. 9-83, 2002.

- 2) 厚生労働省: 令和5 (2023) 年受療行動調査 (確定数) の概況. 1-14, 2023 (2025年公表).
- 3) Bharadwaj P, et al.: Selecting the Best Radiology Workflow Efficiency Applications. Journal of Imaging Informatics in Medicine, 37(6), 2740-2751, 2024.
- 4) Rasche A, et al.: Impact of intelligent virtual and AI-based automated collimation functionalities on the efficiency of radiographic acquisitions. Radiography, 30(4), 1073-1079, 2024.
- 5) 吉田友英: 右利き, 左利きの考え方. Equilibrium Res, 69(3), 147-150, 2010.
- 6) 中雄 勇, 他: 利き手に関する基礎的研究 一利き手と利き目の関連性一. 阪南論集, 32(3), 1-14, 1997.
- 7) 大久保街亜, 他: 日本語版ウォータールー利き足質問紙の作成. 心理学研究, 93(3), 240-248, 2022.
- 8) Coren S: The lateral preference inventory for measurement of handedness, footedness, eyedness, and earedness: Norms for young adults. Bulletin of the Psychonomic Society, 31, 1-3, 1993.
- 9) 川西幸広, 他: 利き手と作業への影響に関する文献検討 一左手利き者への看護技術習得支援の考察一. 宮崎県立看護大学研究紀要, 23(2), 1-9, 2022.
- 10) 日本医療機能評価機構: 医療事故情報収集等事業 第21回報告書. 86-100, 2010.
- 11) Chaichana J, et al.: Evaluating Eye Tracking Technology in Nursing Education: A Scoping Review on Medication Administration Training. Nursing Reports, 15(6), 185, 1-14, 2025.
- 12) Sugimoto M, et al.: Eye-Tracking-Based Analysis of Situational Awareness of Nurses. Healthcare, 10(11), 2131, 1-9, 2022.
- 13) 工藤悦子, 他: 視線分析からみるシミュレーション場面における看護学生と教員の認知. 日本看護技術学会誌, 21, 60-67, 2022.
- 14) Yamada R, et al.: Why the gaze behavior of expert physicians and novice medical students differ during a simulated medical interview: A mixed methods study. Plos One, 20(1), e0315405, 2025.
- 15) 寺下貴美, 他: 視線を用いた医用画像読影の能力測定アプリケーションの開発と評価. ヒューマンインターフェース学会論文誌, 23(1), 43-46, 2021.
- 16) 山畑飛鳥, 他: 視線情報を用いた診療放射線技師養成教育における胸部立位X線撮影手技指導用シナリオ, および指導項目の臨床的妥当性の検証. 日放技学誌, 80(4), 354-364, 2024.
- 17) 山品博子, 他: アイトラッキングによるマンモグラフィ撮影時の注視点検出: 熟練者と初学者の比較. 日放技学誌, 75(11), 1316-1324, 2019.
- 18) トビー・テクノロジー株式会社: アイトラッキング技術とVR技術の出会いから, リハビリテーションは新しいステージへと進化していく. リハビリテーション・エンジニアリング, 37(3), 116-121, 2022.
- 19) 大久保街亜, 他: 日本語版FLANDERS利き手テスト 一信頼性と妥当性の検討一. 心理学研究, 85(5), 474-481, 2014.
- 20) 岩本大成, 他: 診療放射線技師経験年数に着目した単純X線撮影におけるインシデント分析. 日放技学誌, 75(11), 1331-1336, 2019.
- 21) 藤本 学, 他: 熟達看護師と熟達前看護師の看護実践知に対する認識の差異. 日本看護科学会誌, 41(1), 796-805, 2021.
- 22) 福田早織, 他: 手術看護における経験年数別の看護実践に関する実態調査. 日看護会誌, 25(1), 108-117, 2021.
- 23) 八田武志: 中高年者の軸足と運動機能についての一考察. 人間環境学研究, 17(1), 39-43, 2019.