

講座名	コンピュータ画像診断学／予防医学講座	
代表者（講座長）	特任教授	林 直人
構成員（研究者）	特任准教授	吉川 健啓
	特任助教	浅羽 研介
	特任助教	小山 雄広
	特任助教	藤原 隆行
	特任助教	中尾 貴祐
	特任助教	藤田 寛奈
	特任助教	新保 麻衣
	特任助教	越野 沙織
	特任研究員	秋山 雅哉
	特任研究員	アロム Md アッシュラフル
	特任研究員	野村 行弘

【 講座概要 】

本講座は、先進的な画像診断機器からの膨大な画像データをはじめとする予防医学領域の最新の生体データを集約して詳細なデータベースを構築し、これを基盤とした予防医学的研究や画像処理、自動診断アルゴリズムの研究を行っている。

当講座では、信頼性の高い詳細な検診データベースを構築するため、株式会社ハイメディックと連携して長期的に検診を施行している。先行して PET 検診を施行している山中湖クリニックとも連携し、予防医学的な疫学研究も推進している。東京大学医学部附属病院は検診事業を受託しており、当講座はフィールドワークとして検診実務を行うとともに、その検診データを用いて画像解析の研究、および、それより派生する疫学的な研究を行っている。検診はコンピュータ画像診断学／予防医学検診部門として中央診療棟2の9階で行っており、一般的な検診項目に加えて、PET/MRI（陽電子断層撮影／磁気共鳴画像）や超高磁場のMRI、最新の技術を応用した超音波検査やマンモグラフィーを導入している。

画像処理、画像解析の面では、東京大学大学院生体物理医学専攻放射線医学講座を協力講座とし、画像情報処理・解析研究室と全面的に連携して画像処理ソフトを開発している。さらに、内外のCAD（computer assisted detection：コンピュータ支援検出）研究者とCIRCUSプロジェクトを通じて共同研究を推進している。

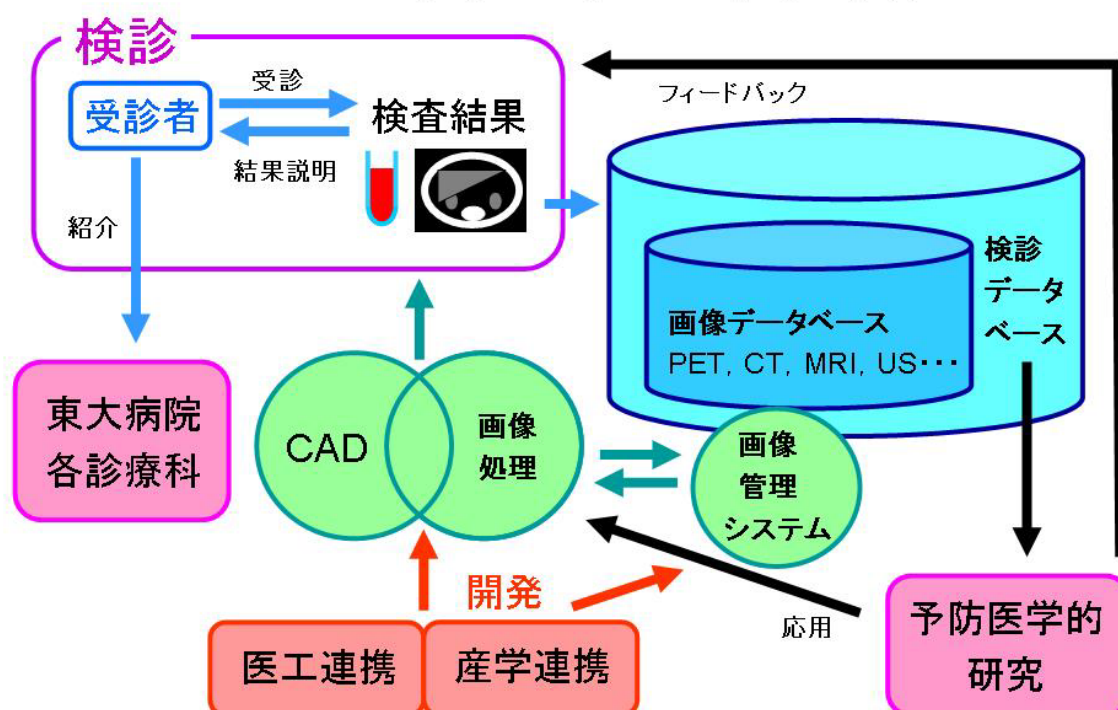
【 研究内容 】

データベース構築：長期にわたる経過観察が可能な受診者を対象として、高度な検査内容からなる健康診断を定期的に施行し、詳細かつ信頼性の高いデータベースを構築する。特に先進的な画像診断機器であるFDG-PET,多列CT及び3T-MRIを用いて、全身の微細な初期病変の検出を可能とする体積データを収集する。

大量画像データ処理方法の研究：検査日・種類の異なる画像を1つの多次元データとして取り扱うための基本的な画像処理機能を開発する。さらに大量の多次元データの中から微細な異常所見を自動的に検出するアルゴリズムの研究を行う。東京大学大学院生体物理医学専攻放射線医学講座、画像情報処理・解析研究室と提携し、画像処理ソフトの開発を行う。特にCAD開発と臨床応用に重点を置き、放射線診療においてCADの実用化を目指す。

コホート研究：検診事業において得られる様々なデータを経時的に解析し、新しい検体検査や画像検査の異常所見の疾病予測における臨床的有用性について検証する。

東京大学医学部附属病院22世紀医療センター コンピュータ画像診断学／予防医学講座



【今後の展望】

データベース構築：

データベース、コンピュータ画像診断支援（CAD）に関しては研究用インフラ整備が20年度でほぼ完成した。引き続き、検診診療を通じて詳細かつ信頼性の高いデータを蓄積し、それらのデータベース整備を行い、多くの研究者が利用できる環境を整えていく。

大量画像データ処理方法の研究：

CAD開発システムは20年度に実運用の段階に入っており、これによってCT肺結節検出、CT内臓脂肪量測定ソフトウェアの開発を支援している。臨床応用ではCT肺結節検出およびMRA脳動脈瘤検出を搭載した臨床CADサーバの運用を開始した。今後、開発された

ソフトウェアをさらに臨床 CAD サーバに搭載して臨床試用するとともに、新しいソフトウェア開発にも着手していく。

コホート研究：

これまでの臨床データが不十分な血液検査と画像所見、長期予後との関連調査を進めている。近年、心血管疾患のリスク要因として内臓肥満を基盤とするメタボリックシンドロームが注目され、その背景には、臓器としての内臓脂肪組織の機能異常が存在することが示唆されている。従来可視化・定量することは困難であったヒトの脂肪組織について CT を用いて評価を試みている。こうして得られた指標と、従来のインスリン抵抗性の指標、血清脂質プロファイル、などとの相関を検討し、臨床的有用性を明らかにしていく。さらに、脂肪組織機能と、動脈硬化指標（頸動脈肥厚・プラーク・狭窄）、各種アディポサイトカイン、との相関についても検討し、脂肪組織機能異常が、人間でのメタボリックシンドロームの病態形成の中で、どのような位置づけであるか、臨床的検討を進めている。追跡調査による心血管イベントの予知や、栄養指導・減量・運動・薬剤治療による介入の効果についても検討を行う予定である。

【令和4年度 活動実績】

<論文・著書>

英文論文

(1) Takahashi M, Takenaga T, Nomura Y, Hanakoka S, Hayashi N, Nemoto M, Nakao T, Miki S, Yoshikawa T, Kobayashi T, Abe S. Automated volume measurement of abdominal adipose tissue from entire abdominal cavity in Dixon MR images using deep learning. *Radiol Phys Technol*. 2023;16(1):28-38. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12194-022-00687-x>. doi: 10.1007/s12194-022-00687-x.

(2) Ishii S, Hatano M, Maki H, Minatsuki S, Saito A, Yagi H, Shimbo M, Soma K, Numata G, Fujiwara T, Takeda N, Komura I. Prognostic value of follow-up vasoreactivity test in pulmonary arterial hypertension. *J Cardiol*. 2023. doi: 10.1016/j.jjcc.2023.01.005.

(3) Kikuchi T, Hanaoka S, Nakao T, Nomura Y, Yoshikawa T, Alam A, Mori H, Hayashi N. Significance of FDG-PET standardized uptake values in predicting thyroid disease. *European Thyroid Journal*. 2023;12(1):e220165. <https://etj.bioscientifica.com/view/journals/etj/12/1/ETJ-22-0165.xml>. doi: 10.1530/ETJ-22-0165.

(4) Yoshikawa T, Miki S, Nakao T, Koshino S, Hayashi N, Abe O. Axillary lymphadenopathy after pfizer-BioNTech and moderna COVID-19 vaccination: MRI evaluation. *Radiology*. 2023;306(1):270-278. <https://doi.org/10.1148/radiol.220814>. doi: 10.1148/radiol.220814.

(5) Sasako T, Kadowaki H, Fujiwara T, et al. Severe aortic stenosis during leptin replacement therapy in a patient with generalized lipodystrophy-associated progeroid syndrome due to an LMNA variant: A case report. *J Diabetes Investig*. 2022;13(9):1636–1638. doi: 10.1111/jdi.13827.

(6) Shibata H, Hanaoka S, Nomura Y, Nakao T, Takenaga T, Hayashi N, Abe O. On the simulation of ultra-sparse-view and ultra-low-dose computed tomography with maximum a posteriori reconstruction using a progressive flow-based deep generative model. *Tomography (Ann Arbor)*. 2022;8(5):2129–2152. <https://search.proquest.com/docview/2716943510>. doi: 10.3390/tomography8050179.

(7) Shimbo M, Hatano M, Ishii S, et al. Renal replacement therapy as a therapeutic option for right heart failure in severe pulmonary arterial hypertension. *ESC Heart Fail*. 2022;9(4):2728–2731. doi: 10.1002/ehf2.13945.

(8) Nakao T, Hanaoka S, Nomura Y, Hayashi N, Abe O. Anomaly detection in chest 18F-FDG PET/CT by bayesian deep learning. *Jpn J Radiol*. 2022;40(7):730–739. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11604-022-01249-2>. doi: 10.1007/s11604-022-01249-2.

(9) Hoshiai S, Hanaoka S, Masumoto T, Nomura Y, et al. Effectiveness of temporal subtraction computed tomography images using deep learning in detecting vertebral bone metastases. *Eur J Radiol*. 2022;154:110445. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X22002959>. doi: 10.1016/j.ejrad.2022.110445.

(10) Itai S, Tonosaki K, Ono S, Watanabe R, Koshino S, et al. The inhibitory effect of catechin on the growth of oral bacteria in vitro and halitosis in a clinical setting. . 2022:in press.

(11) Nakayama A, Kodera S, Morita H, Fujiwara T, Takeda N, Komuro I. Cost-effectiveness of management for hospitalized patients: gender difference between female and male cardiologists. *International Heart Journal*. 2022;63(2):264–270. doi: 10.1536/ihj.21-451.

(12) Yoshikawa M, Asaba K, Nakayama T. Estimating causal effects of genetically predicted type 2 diabetes on COVID-19 in the east asian population. *Front Endocrinol*. 2022;13. doi: 10.3389/fendo.2022.1014882.

(13) Shimbo M, Amiya E, Komuro I. Telemonitoring during exercise training in cardiac telerehabilitation: A review. *Rev. Cardiovasc. Med*. 2023;. :24(4). doi: 10.31083/j.rcm2404104.

著書・分担執筆

(1) 越野沙織

医師のキャリアプラン：研究医

医者と医学部がわかる 2022

週刊朝日 MOOK, 東京, 32-33, 2022

(2) 越野沙織

AI による脳動脈瘤の診断

5G 時代のデジタルヘルスとその事業化

技術情報協会, 東京, 490-496, 2022

(3) 越野沙織

脳出血

Hospitalist 第 39 号特集『ホスピタリストのための画像診断 2. 脳脊髄編』

メディカル・サイエンス・インターナショナル, 東京, 457-464, 2023

(4) 新保麻衣

チロシンキナーゼ阻害薬による薬剤介入 (Tyrosine Kinase inhibitor for Therapeutic Approach in Pulmonary Arterial Hypertension) . Precision Medicine, 2022 年 5 月号

(5) 新保麻衣, 石田純一

心不全栄養バイブル, 第 6 章心不全と合併疾患における栄養管理のポイント
-8 心臓悪液質の栄養管理と治療介入, 中外医学社, 2022 年 7 月刊行

(6) 後藤耕策, 武田憲文, 沼田玄理, 藤田寛奈, et al.

末梢型肺動脈狭窄症の遺伝的背景. 脈管学. 2022;62(10):89-95.

解説・総説

(1) 越野沙織

これからの AI はどうなる?, Rad Fan 20(7): 20-26, 2022

(2) 越野沙織

巻頭インタビュー, 医学部 A to Z, 6-9, 2022

(3) 中尾貴祐

AI と画像診断：今, コンピュータ支援診断は怎么样了のか?

Hospitalist 10(3): 446-448, 2023

編集・企画

(1) 越野沙織

内閣府後援 JSEC (高校生・高専生科学技術チャレンジ) 20 周年記念動画

JSEC 公式サイト, 2022. 7. 1

(2) 越野沙織

医療の現場や学会で生きる 発信する力

朝日新聞, 2022. 8. 22

<学会発表>

国際学会

(1) Miki S, Hanaoka S, Nomura Y, Nakao T, Koshino S, Yoshikawa T, Hayashi N, Abe O
JRS game arcade: spot lung nodules better than AI!

第 81 回日本医学放射線学会総会, 神奈川, 2022. 4. 14-17

(2) Hanaoka S, Nomura Y, Hayashi N, Shibata H, Nakao T, Takenaga T, Abe O
Artificial chest X-ray image creation with simulated lung nodules by Glow algorithm
CARS 2022 the 36th International Congress and Exhibition of Computer Assisted
Radiology and Surgery, Tokyo, June 7-11, 2022 (hybrid)

(3) Shimbo M, Hatano M, Nakamura A, Purevsuren M, Ishii S, Saito A, et al.
Clinical Characteristics and Prognostic Impacts of Parenteral Treprostinil on Severe
Pulmonary Hypertension Patients.

第 87 回日本循環器学会学術集会, 福岡, 2023 .3.10-12

(4) Shimbo M.

The Safety and Efficacy of Imatinib Therapy in Patients with Pulmonary Tumor
Thrombotic Microangiopathy (PTTM): A Prospective Multi-center Study in Japan.

第 87 回日本循環器学会学術集会, 福岡, 2023 .3.10-12

国内学会

(1) 谷島智哉, 柴田英介, 久保貴俊, 渡邊祐亮, 越野沙織, et al.

腫瘍内出血を伴った肝細胞癌の仙骨転移に対する TAE の 1 例

第 51 回日本 IVR 学会総会, 兵庫, 2022. 6. 4-6

(2) 花房優衣, 久保貴俊, 越野沙織, 柴田英介, 渡谷岳行, 長野匡晃, 中島淳, 阿部修
鍼治療による広範な血胸に対して経カテーテル動脈塞栓術が奏功した 1 例

第 51 回日本 IVR 学会総会, 兵庫, 2022. 6. 4-6

(3) 柴田寿一, 花岡昇平, 竹永智美, 野村行弘, 林直人, 阿部修
差分プライバシーによる医用画像の匿名化と肺炎検出能へ与える影響

第 1 回日本医用画像電子情報・人工知能研究会, 東京, 2022. 9. 4

(4) 鈴木雄介, 花岡昇平, 野村行弘, 吉川健啓, 田辺真彦, 林直人
マンモグラフィ画像の Radiomics 特徴量の臨床データとの相関について

第1回日本医用画像電子情報・人工知能研究会, 東京, 2022. 9. 4

(5) 中村優太, 花岡昇平, 野村行弘, 片山僚, 小西池真緒, 越野沙織, 菊地智博, 中尾貴祐, 三木聡一郎, 渡谷岳行, 吉川健啓, 林直人, 阿部修

深層学習による抽象型要約を用いた読影レポート impression の自動生成

第58回日本医学放射線学会秋季臨床大会, 東京, 2022. 9. 2-4

(6) 山田藍樹, 野村行弘, 花岡昇平, 中尾貴祐, 吉川健啓

3D U-Net を用いた頭部 MRI 画像の脳動脈瘤自動検出

第1回日本医用画像電子情報・人工知能研究会, 東京, 2022. 9. 4

(7) 花岡昇平, 野村行弘, 柴田寿一, 竹永智美, 吉川健啓, 林直人, 阿部修

病変を埋め込んだ人工学習データによる異常検知のための新たな損失関数の提案 ~

Normal/Abnormal Contrastive (NAC) loss ~

電子情報通信学会医用画像研究会, 沖縄, 2023. 3. 6-7

講演

(1) 野村行弘

画像診断における AI 活用

第122回日本外科学会定期学術集会, 熊本, 2022. 4. 14

(2) 越野沙織

【オンラインセミナー】ナースのための画像の見方 (胸部・腹部・頭部)

看護セミナー, web, 2022. 5. 15

(3) 越野沙織

読影力アップ! 画像診断症例クイズ

民間医局コネクトセミナー, web, 2022. 8. 1

(4) 越野沙織

想像力で読み解く画像のみかた

メディカ出版 月イチゼミ, web, 2023. 1. 1

(5) 越野沙織

国内初の薬事承認を受けた画像診断 AI について

医療と AI・ビッグデータ応用, 東京, 2023. 1. 26

(6) 越野沙織

日本初の薬事承認を得た画像診断 AI

第1回日本口腔医学会総会学術大会, 東京, 2023. 3. 9

(7) 越野沙織

画像診断クイズ

<研究費>

文部科学省科学研究費

(1) 研究代表者 吉川健啓, 研究分担者 越野沙織

種目 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C)

課題 肺MRIによる肺結節スクリーニングとコンピュータ支援検出ソフトウェアの開発

期間 2020(令和2)年度~2022(令和4)年度

配分額 総額 130万円

(2) 研究代表者 藤原隆行

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究

課題 新規三次元イメージングシステムを用いた遺伝性肺動脈性肺高血圧症の病態解明

期間 2021(令和3)年度~2022(令和4)年度

配分額 総額 360万円

(3) 研究代表者 小山雄広

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究

課題 心臓線維芽細胞の新たな分子制御機構の解明と心筋梗塞における機能解析について

期間 2020(令和2)年度~2023(令和5)年度

配分予定額 総額 320万円

(4) 研究代表者 新保麻衣

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究

課題 肺動脈腫瘍塞栓性微小血管症(PTTM)の病態解明および新規治療戦略の開発

期間 2021(令和3)年度~2024(令和6)年度

配分予定額 総額 350万円

(5) 研究代表者 藤田寛奈

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究

課題 ヒト心臓一細胞マルチオミックス解析による心不全の分子病態の解明

期間 2021(令和3)年度~2025(令和7)年度

配分予定額 総額 350万円

(6) 研究代表者 越野沙織

種目 文部科学省科学研究費補助金 若手研究

課題 医師の画像診断プロセスに基づくコンピュータ支援診断ソフトウェアの開発と高度化

期間 2022(令和4)年度~2026(令和8)年度

配分予定額 総額 360万円

(7) 研究代表者 古田寿宏, 研究分担者 越野沙織, 阿部修, 上山毅, 加藤伸平, 鈴木雄一

種目 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C)

課題 東京大学運動会アメリカンフットボール選手における脳形態・機能の縦断解析

期間 2022 (令和4) 年度~2025 (令和7) 年度

配分予定額 総額 320 万円

(8) 研究代表者 永村一雄, 研究分担者 袁 繼輝, Alam Md Ashrafu

種目 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C)

課題 居住環境に影響を及ぼす気象の極値統計特性の把握

期間 2022 (令和4) 年度~2024 (令和6) 年度

配分予定額 総額 310 万円

(9) 研究代表者 Rahman Mizanur, 研究分担者 中村良太, 佐藤主光, Alam Md Ashrafu

種目 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(B)

課題 A cluster randomized controlled trail to evaluate pharmacy-based health promotion program to improve blood pressure control in Bangladesh, India and Pakistan

期間 2022 (令和4) 年度~2024 (令和6) 年度

配分予定額 総額 1310 万円

日本医療研究開発機構AMED研究費

研究代表者 藤原隆行

種目 日本医療研究開発機構 AMED 創薬事業部・難治性疾患実用化研究事業

課題 時空間的マルチスケールイメージングを用いた遺伝性肺動脈性肺高血圧症における微小血管リモデリングの意義の解明およびその治療応用についての検討

期間 2021 (令和3) 年度~2023 (令和5) 年度

配分予定額 総額 1500 万円

公益財団法人 先進医薬研究振興財団助成金

研究者 藤原隆行

種目 血液医学分野 若手研究者助成金 (追加助成)

課題 時空間的マルチスケールイメージングによる難治性循環器疾患の病態解明

期間 2022 (令和4) 年度

配分額 100 万円