



Title	Annotation-free multi-organ anomaly detection in abdominal CT using free-text radiology reports: a multi-centre retrospective study
Author(s)	佐藤, 淳哉
Citation	大阪大学, 2025, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/101857">https://hdl.handle.net/11094/101857</a>
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

## Synopsis of Thesis

氏名 Name	佐藤 淳哉
論文題名 Title	Annotation-free multi-organ anomaly detection in abdominal CT using free-text radiology reports: a multi-centre retrospective study (読影所見文から得た情報を学習に用いる腹部臓器異常検出システムの開発：多施設後ろ向き研究による検討)
論文内容の要旨	
〔目的(Objective)〕	
<p>CT検査は非侵襲的に体内の状態を評価できる検査であり、救急外来でのスクリーニングや悪性腫瘍の進行度分類、治療のフォローアップなど、幅広い場面で日常的に使用されている。世界的にもCT検査数は増加傾向であるが、画像の診断を行う放射線科医は不足しており、診療の負担の増加が診断精度の低下を招く恐れがある。近年の研究で、AIを用いた画像診断支援システムが放射線科医の負担を軽減し、診断プロセスを改善する効果が示されている。しかし、このシステムの開発には大量のアノテーション付きデータが必要であるため、普及が限定的であった。そこで我々は日常診療で作成される読影所見文に注目し、文章から抽出した疾患情報を学習に活用できると考えた。本研究の目的は読影所見文から抽出した情報を利用してアノテーションの負担を軽減し、精度の高い画像診断支援システムを開発することである。</p>	
〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕	
<p>■ 方法：</p> <p>日本医用画像データベース (J-MID) から、9つの大学病院で撮影された腹部CT画像と対応する読影所見文を収集し、システムの開発と性能評価に利用した。対象施設のうち、3施設のデータをAIの学習と内部検証に、6施設をAIの外部検証に使用した。対象臓器は肝臓、胆嚢、脾臓、脾臓、腎臓の5つとした。CT画像と読影所見文をそれぞれ臓器領域抽出モデルと所見文情報抽出モデルに入力して各臓器の画像・疾患情報を抽出し、その結果を用いて異常の確率を出力する異常検出モデルを訓練した。モデル性能は、ROC曲線下面積(AUC)、正解率、感度、特異度、F1スコアを用いて評価した。</p>	
<p>■ 結果：</p> <p>66,684件の検査 (39,255人の患者) から得られた画像を用いてモデルを訓練し、内部検証用に300件 (295人の患者)、外部検証用に600件 (596人の患者) で評価した。外部検証では、各臓器の異常検出のAUCの平均は0.886であった。次に、所見文から抽出した情報で学習したモデルの性能と放射線科医師によるアノテーション付きデータで学習したモデルの性能を比較した。同数の学習データで評価した場合では、所見文から学習したモデルの性能は他方よりも劣っていたが、大量のデータを用いることで他方の性能を大幅に上回った。</p>	
〔総括(Conclusion)〕	
<p>日常臨床で得られる所見文から抽出した疾患情報を利用することで、医師によるアノテーションを必要とせずに精度の高い異常検出システムを開発することができた。この手法は腹部以外の解剖学的部位にも応用可能であり、画像診断プロセスを効率化する可能性がある。</p>	

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 佐藤 淳哉		
論文審査担当者	主 査 (職) 大阪大学特任教授	氏 名 堀 雅 敏
	副 査 大阪大学教授	小 田 和 克
	副 査 大阪大学教授	大 西 祐 満

**論文審査の結果の要旨**

CTは病変や臓器の評価に欠かせない検査であり、診断や治療方針の決定に利用されている。人工知能（AI）の進歩に伴い、CT検査へのAI応用が望まれている。しかし、AIモデルの開発には多大な時間と専門知識が必要であり、開発の制限となっている。こうした問題を解決するため、放射線診断報告書を構造化し、AIモデルの学習に利用する試みが考えられる。

本研究では、腹部CT画像を対象とし、自由記述形式の報告書から病変情報を自動抽出するモデルと、CT画像から多臓器を高精度にセグメンテーションするモデルを組み合わせて教師データとし、5つの臓器の異常を自動検出するAIシステムを開発した。開発されたシステムは、高い性能（受診者動作特性曲線下面積 AUC: 0.838～0.903）を示した。

本研究の成果は、手動アノテーションに依存しない異常検出モデルの構築手法として新規性が高く、腹部CT診断の効率化や精度向上に寄与する。また、連合学習への応用や、大規模言語モデルを活用した病変所見の詳細な記述など、今後の発展性も高い。本研究は学位に値するものと認める。