

（3）じん肺のコンピュータ診断支援システムの開発

研究分担者 仁木 登

所属 徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 理工学域 特命教授

研究要旨 我国において毎年24万人前後の粉じん労働者がじん肺健康診断を受診している。CT画像は胸部単純X線撮影に比べて第0型、第1型の微小な病変を検出することができる。本研究はCT画像から粒状影・不整形陰影を高精度に検出し、じん肺の診断を支援するシステムを開発する。

A. 研究目的

本研究は（1）多様な撮影装置・撮影条件のCT画像から珪肺・石綿肺・溶接工肺の粒状影・不整形陰影の高精度な検出法の開発、（2）珪肺・石綿肺・溶接工肺の質的診断のための定量化法の開発、（3）（1）と（2）の機能を有するじん肺のコンピュータ診断支援システムの開発を実施する。

表1 CT画像の撮影条件

装置	Aquilion PRIME
管電圧 [kV]	120
管電流 [mA]	240
スライス厚 [mm]	1.0
画素間隔 [mm]	0.625, 0.781
再構成間隔 [mm]	1.0
再構成関数	FC13-H, FC52

B. 研究方法

芦澤班第1回小班会議(平成21年8月21日)において合議制で病型を再決定した25例を用いた。撮影条件を表1に示し、病型区分別の職業歴を表2に示す。これらのCT画像に（1）じん肺CT画像データベースの作成、（2）粒状影の定量的評価を適用した。

（1）じん肺CT画像データベースの作成

（1）-（a）粒状影のマニュアル抽出

ウィンドウ条件は肺野条件で設定しAxial面を用いて右肺尖部、右肺底部、左肺尖部、左肺底部の順番で抽出した。読影者は1人で、抽出は2回行い、1回目と2回目の読影間隔は半年以上と1週間を置いた。

表2 X線写真の病型区分と職業歴

病型区分	職業歴	症例数
第0型 0/1	窯業	3症例
	船舶製造業	1症例
	随道掘削	1症例
第1型 1/0	窯業	5症例
	建設業	2症例
第1型 1/1	採石業	2症例
	船舶製造業	1症例
	窯業	3症例
第1型 1/2	セメント製造業	1症例
	採石業	1症例
	第2型 2/2	採石業
採鋇業		1症例

（1）-（b）粒状影の自動検出

肺がんCT検診のCADを改良し、微小結節（直径1.5mmから3.0mm）の検出を可能にした。1回目と2回目の論理和に自動検出結果を重ね合わせ粒状影を新たに見直し、粒状影

があればデータベースに追加した。

(2) 粒状影の定量的評価

じん肺の重症度を粒状影の個数、大きさとCT値、分布型によって評価する。粒状影の大きさは、粒状影が球であると仮定して、体積から求められる直径と定義する。病型区分の分類に必要な粒状影の大きさと分類数の検討をするために各大きさ別の粒状影数でクラスタリングを行い、クラス数を求める。

C. 研究結果

粒状影の抽出結果を図1に示す。大きさ別における粒状影のクラスタリング結果を図2に示す。2.5mm以上でのクラスタリング結果をCT画像を用いた分類結果とし、この分類別における粒状影の大きさと平均CT値の関係を図3に示す。肺の部位別における粒状影の個数と大きさの関係を図4に示す。

D. 考察

粒状影の抽出結果より、X線写真の診断結果と一致しない症例があった。大きさ別における粒状影のクラスタリング結果からX線写真の重症度分類と比較すると3mm以上では十分に分類できず、2.5mm以上の微小な粒状影の検出が必要である。2-5mmの粒状影は、同じ大きさでも分類別にCT値の差があった。肺の部位別における粒状影の個数と大きさの関係では25症例中18症例が上部に粒状影がある割合が多く、左肺より右肺のほう多い傾向が見られた。

E. 結論

珪肺・石綿肺・溶接工肺の微小な粒状影・不整形陰影を高精度に検出し、じん肺の診断を支援するシステムを開発した。CTによる粒状影の個数、大きさとCT値、分布型から

ん肺の重症度を定量的評価し、X線写真の診断結果と比較・評価した。多症例の粒状影を統計解析し、高度じん肺診断支援システムの開発を目指す。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

[1]日野 公貴, 松廣 幹雄, 鈴木 秀宣, 河田 佳樹, 仁木 登, 加藤 勝也, 岸本 卓巳, 芦澤 和人: 3次元CT画像を用いたじん肺の重症度診断基準に関する粒状影の定量的評価, 電子情報通信学会技術研究報告 医用画像 Vol. 118, No. 286, pp. 13-15, 2018. 11.

[2]日野 公貴, 松廣 幹雄, 鈴木 秀宣, 河田 佳樹, 仁木 登, 加藤 勝也, 岸本 卓巳, 芦澤 和人: 3次元CT画像を用いたじん肺の重症度診断基準の定量的評価, 第37回日本医用画像工学会大会, OP13-2, 2018. 7.

2. 学会発表

[1]日野 公貴, 松廣 幹雄, 鈴木 秀宣, 河田 佳樹, 仁木 登, 加藤 勝也, 岸本 卓巳, 芦澤 和人: 胸部3次元CT画像を用いたじん肺の粒状影定量的評価, 第26回日本CT検診学会学術集会, 2019. 2.

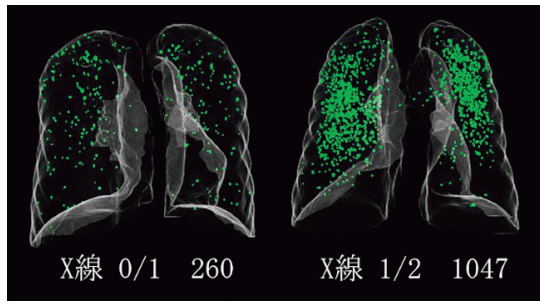


図1 粒状影抽出結果

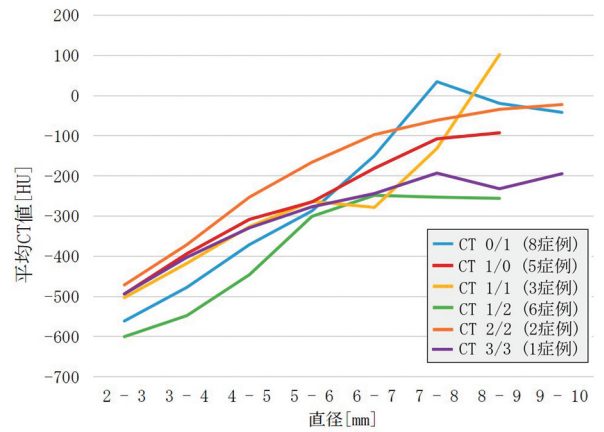


図3 CT分類別における粒状影の大きさと平均CT値の関係

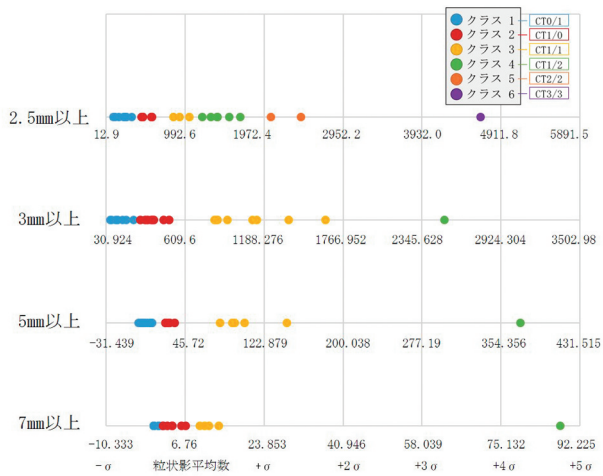


図2 大きさ別における粒状影のクラスタリング結果

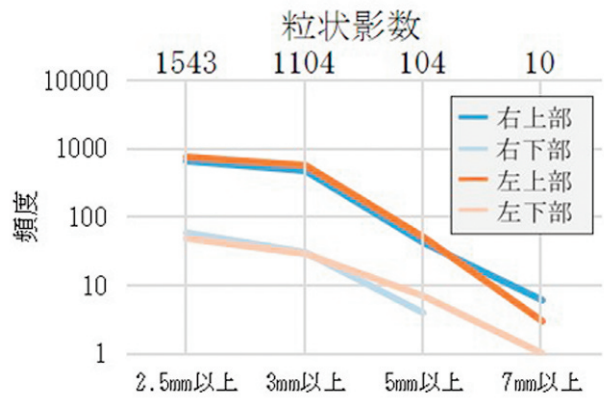


図4 肺の部位別における粒状影の個数と大きさの関係

