

## （7）じん肺の3次元CT画像診断支援システムの開発状況

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 名誉教授

**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・炭坑夫肺の粒状影・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・炭坑夫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。

### B. 研究方法

CT画像を元に合議制によって決定された岡山ろうさい病院12例（0/1-8例、1/0-3例、1/1-1例）と北海道中央労災病院44例（0/1-22例、1/0-15例、1/1-7例）の合計56症例を用いた。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

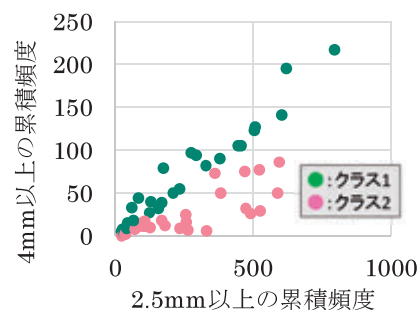
（1）-（a）粒状影のマニュアル抽出

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

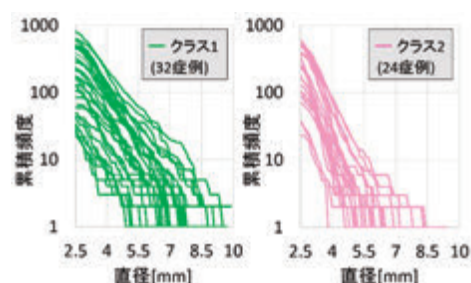
間隔は半年以上と1週間を置いた。

（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

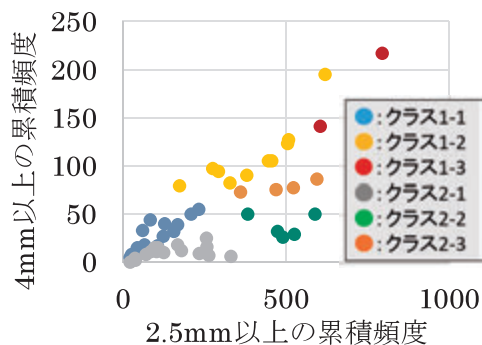


(a)

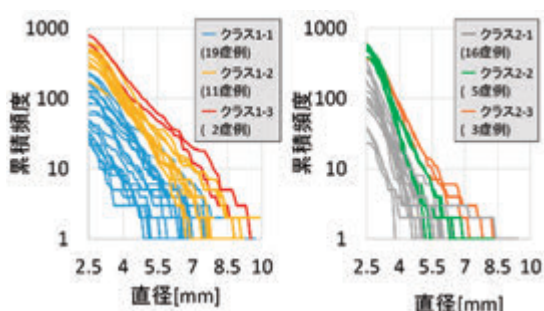


(b)

図1 大きさ別累積頻度の傾きによる2分類のクラスタリング結果 (a) 2.5mm以上の累積頻度と4mm以上の累積頻度の関係、(b) 分類結果による大きさ別累積頻度



(a)



(b)

図2 大きさ別累積頻度による6分類のクラスタリング結果 (a) 2.5mm以上の累積頻度と4mm以上の累積頻度の関係、(b) 分類結果による大きさ別累積頻度



図3 クラスタリング結果別の粒状影分布

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直径2.5mm以上、4mm以上、6mm以上の粒状影の累積頻度の傾きを用いて2クラスにクラスタリングを行う。更に累積頻度を用いて各3クラスに分類し、分類結果の粒状影分布を比較する。

## C. 研究結果

粒状影の大きさ別累積頻度の傾きによる2分類のクラスタリング結果を図1に示す。また、2分類された各クラスを大きさ別累積頻度で更に分類し、6クラス分類したクラスタリング結果を図2に示す。また、6クラス分類結果においてクラス1-2と2-2の粒状影の肺内分布を図3に示す。

## D. 考察

大きさ別における粒状影の累積頻度の傾きから、径の大きい粒状影が多い症例と径の小さい粒状影が多い症例と2クラスに分類でき、更に個数に基づいて6クラスに分類された。2クラスの分類結果の中でも、径の大きい粒状影が多いクラスでは上葉中心に粒状影が分布し、径の小さい粒状影が多いクラスでは全体に分布していることが確認された。

## E. 結論

珪肺・石綿肺・溶接工肺・炭坑夫肺の微小な粒状影・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画像を用いて粒状影の個数、大きさとCT値、分布型からじん肺の重症度を定量評価し、粒状影の大きさを考慮した分類法を提示した。今後は多症例において粒状影の大きさと個数、分布による進展度への関連性を解析することで高度じん肺診断支援システムの開発

を目指す。

電子情報通信学会技術研究報告医用画像  
Vol. 119, No. 399, pp. 1-3, 2020. 1.

## F. 研究発表

### 学会発表

- [ 1 ] K. Hino, M. Matsuhira, H. Suzuki, Y. Kawata, N. Niki, K. Kato, T. Kishimoto, K. Ashizawa: Quantitative assessment for pneumoconiosis severity diagnosis using 3D CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, 2018.
- [ 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.
- [ 3 ] 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.
- [ 4 ] 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.
- [ 5 ] 森 奈々, 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支援システム, 第38回日本医用画像工学会大会, OP3-17, 2019. 7.
- [ 6 ] 森 奈々, 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次元胸部CT画像によるじん肺のコンピュータ診断支援システム,

