

身の MRI というものは被曝がありませんので、今後出てくる可能性はあるのではないかと考えています。

あと肺野の画像診断で、いま CT で肺野の結節はかなり確実に拾い上げられるのですが、肺門部肺癌というか、中枢気道に生じた肺癌の早期のものをみつけるといのは、MDCT でもちょっと精度が落ちてしまうと思います。ですから、そういう癌の検診には、喀痰の細胞の遺伝子異常を拾い上げるとか、そういう手法を組み合わせる必要も出てくるのではないかなと予想しています。

長尾 最後に中心型肺癌のお話が出ましたが、今日は喀痰細胞診のお話には触れませんでした。また、そちらのほうに関しましては蛍光内視鏡等がだいぶ進歩していますので、それはまた違う場所で議論していただければと考えています。

いま先生から色々とうかがいましたが、PET に関しては、CT と組み合わせて現在は用いると。まだ二次検査的な位置づけなのかなと感じました。

あとは MRI に関していまはじめておうかがいしたのですが、将来これはモノになりそうだとか。

村田 PET ですと、グルコース代謝をみているということがありますが、MRI の全身のディフュージョン画像が本当に拡散の情報を得ているのか、また、拡散という情報が、果たして悪性とか良性とかと本当に関係づけられるのか、定かではありません。STIR も何をみているの

かという難しい問題ですね。

ですから、何か分らないけれども「光る」という状況でいま使っていますが、もう少しきちんと詰めないといけなところはあのではないかと思います。

長尾 STIR は非常に先駆的なもので、いま現象のほうから入って、その現象とうまく合致するものを捉えて、それが肺癌の診療に役に立つ可能性があるというところだろうかと思います。ですから、今度は逆に基礎的に、いったいどういう機序でこの現象が起こり、どういう状況だと信頼できて、どういう状況ではだまされるのか。そういうところを、詰めていく必要があると思いますが、やはり先駆的なものという点では、魅力的なものかと思います。

村田 被曝もありませんし。

長尾 被曝がないということは、非常に大事なところですね。

そろそろ時間がなくなってきましたので、結びの言葉にしたいと思います。

最近、『肺癌取扱い規約』の第 6 版が出まして、そこに CT 検診に関する委員会見解が記載されています。これだけ CT 検診が普及してきていますが、精度管理という面ではやはりまだまだ不十分です。

先生方には、それぞれのお立場でよろしくこの世界をリードしていただきたいと思います。今日は貴重なお話をいただきまして、本当にありがとうございました。

一般演題 8

胸部 CT 検診のための比較読影システムの開発

中川 徹*¹ 草野 涼*¹ 細田秀一郎*¹ 山本修一郎*¹ 高村雅札*¹
 渡邊 希*¹ 服部 敬*¹ 名和 健*² 角村卓是*³ 後藤良洋*³

和文要旨

胸部 CT 検診の実際の読影には、ハードフィルムを観察する方法、モニタ上再構成画像表示で観察する方法、モニタ上シネ表示で観察する方法などが用いられている。初回時データを観察するのであれば、上記いずれの方法でも差異はないが、繰り返し検診時の画像データを比較して読影するためには工夫が必要になってくる。今回われわれは、複数年の画像データの比較を踏まえた比較読影システムを開発したので報告する。比較読影システムの特徴は①18.1インチ液晶モニタ 1 台で比較読影可能 ②過去データが保存されている DVD ライブラリからサーバーが自動転送 ③複数年分の画像データが比較可能 ④操作手順が簡略化 ⑤自動的に位置合わせ可能 ⑥複数の各種処理画像が表示可能（コンピュータ支援診断（CAD）システム表示など）である。胸部 CT 検診において繰り返し検診が重要であるが、特に複数回受診の場合、比較読影は複数回すべてのデータと最新画像の比較が容易にできるシステムの構築が必要である。

キーワード： 胸部 CT 検診, 比較読影, コンピュータ支援診断, 肺がん, シネ表示

J Thorac CT Screen 2004;11:136-139

はじめに

当施設における胸部 CT 検診の読影は開始当初から、1 mm 補間シネディスプレイ画像を用いてきた。2 年目以降からは比較読影が必要になり、CRT モニタを 1 台追加して、前回および今回画像を同期させ比較読影した。比較のための過去 CT データは検査前日に光ディスクからハードディスクに手動で移動させるため煩雑であった。また、モニタが 2 台あり、それぞれに画像解析装置が接続し、過去データ選択にも時間がかかった。使用中の装置自体の老朽化もあり、様々な比較読影作業

時の問題点を解決すべく、新たなシステムを日立メディコ技術研究所と共同開発した。

目的

胸部 CT 検診の実際の読影には、ハードフィルムを観察する方法、モニタ上再構成画像表示で観察する方法、モニタ上シネ表示で観察する方法などが用いられている。初回時データを観察するのであれば、上記いずれの方法でも差異はないと思われるが、繰り返し検診時データを比較して読影するためには工夫が必要になってくる。今回われわれは、複数年の画像データの比較を踏まえた比較読影システムを開発したので報告する。

方法

旧システムは、14インチ白黒 CRT モニタを 2 台使用し、過去画像と現在画像を同期させてシネ表示させ比較読影を行っていた。（図 1）この方式でも適切な比較読影が実施

*¹ 日立健康管理センタ

(〒317-0076 茨城県日立市会瀬町 4-3-16)

e-mail: tooru.nakagawa@ibabyo.hitachi.co.jp

*² 日立総合病院呼吸器内科

*³ 日立メディコ・技術研究所

Received: July 20, 2004;

でき効果的であったが、いくつかの課題があった。

大きな問題のひとつは、過去画像を観察するには光ディスクに保存してあるデータを1例1例手作業で読影装置に転送するのに手間がかかることであった。また、読影する段になると、別々の画像観察装置に過去と現在画像が保存されているために、それぞれの画像を手作業でシネ表示にセッティングし、位置を確認しながら調整するという手間もかかっていた。さらにモニタの劣化が2台で均等ではなく発生し調整が難しいこと、読影環境も白黒CRTの場合は周囲の照度を落として観察しており、眼精疲労発生など作業環境に問題があること、CRT モニタ自体の生産が打ち切られる可能性が高く将来的にシステムが維持できないことなどが挙げられた。

そこで、新システムは、液晶モニター台で、DVD ライブラリに保存してある過去データをサーバーが自動的に画像読影用PCに転送し、現在画像を読影する際には同時に過去画像が表示され、しかも読影位置が自動的にそろえられているシステムを構築した。(図1)

新システム比較読影ビューワの画面(図2)は前回画像と今回画像が同時に観察できる。またコンピュータ支援診断(CAD)システムと連動させることによって、2画面の一方に自

動診断結果画面を表示させることも可能である。将来的にはその他のMIP処理画像や三次元画像も切り替えながら、ひとつのビューワで観察できることが理想である。

まとめ

CT検診はrepeat screeningが重要であるが、過去画像データを比較する必要があり、効率よく運用しないと時間やコストの無駄となりかねないし、読影者の負担が増えることでエラーを誘発しかねない。

特に複数回受診の場合、比較読影は複数回すべてのデータと最新画像の比較が容易にできるシステムの構築が必要である。CADや次元画像の情報も同時に閲覧できることが望まれる。

謝辞：本研究の一部は以下の研究班の援助を受けた。①厚生労働科学研究費『がんの罹患高危険群の抽出と予後改のための早期診断および早期治療に関する研究班』(鈴木班)②厚生労働省がん研究助成金『低線量CTによる肺がん検診の有用性に関する研究』(金子班)③独立行政法人放射線医学総合研究所『らせんCT肺がん検診システム開発評価班』(松本班)

図 1 : 旧読影システムと新読影システム

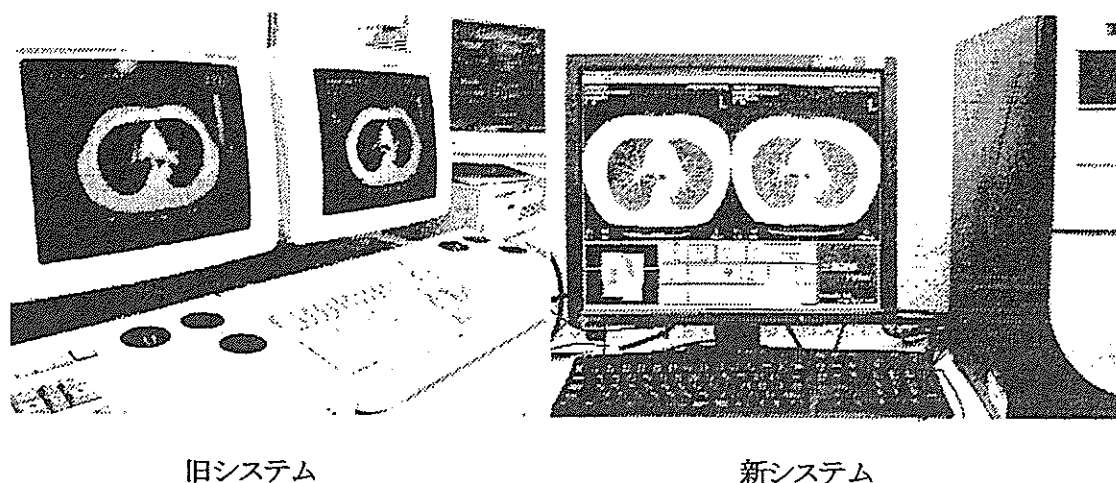
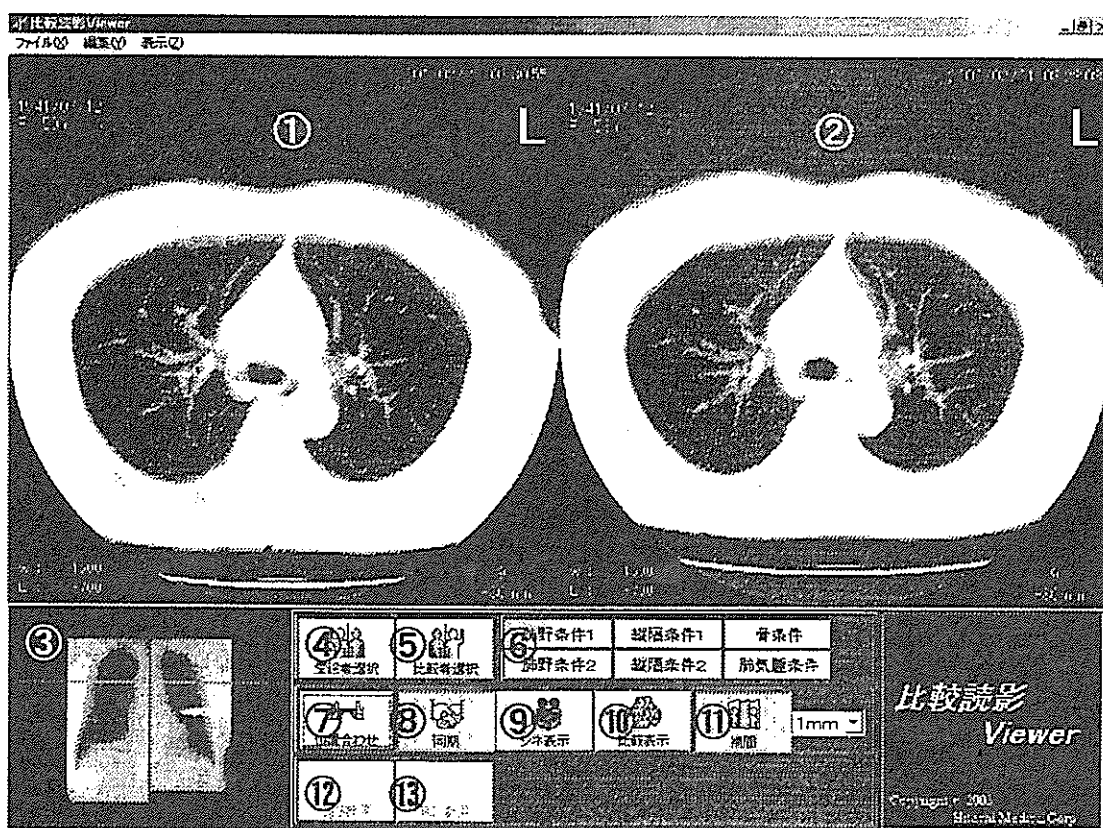


図 2 : 新読影システム画面



- ①現在画像表示領域 ②過去画像表示領域 ③現在/過去スカウト画像表示領域
- ④受診者 (現在) 画像選択ボタン ⑤比較者 (過去) 画像選択ボタン
- ⑥WL/WWプリセットボタン ⑦現在/過去画像位置合わせボタン
- ⑧現在/過去画像同期ボタン ⑨シネ表示ボタン ⑩比較表示ボタン
- ⑪補間表示ボタン ⑫長さ計測ボタン ⑬ROI計測ボタン

Development of a comparison Reading system for thoracic CT screening

Toru Nakagawa, Suzushi Kusano, Syuichiro Hosoda, Syuichiro Yamamoto, Masayuki Takamura, Nozomi Watanabe, Kei Hattori, Takeshi Nawa, Takayuki Kadomura, Yoshihiro Gotoh

Hitachi Health Care Center

Real reading of thoracic CT screening data has methods as follows. There are methods to observe a hard film, by reconstitution image indication in a monitor, by Sine indication in a monitor.

If we observe data in the first time, there is a difference in neither methods. We compare image data in an annual repeat screening, and interpretation comes to need a device to do it.

We developed a comparison reading system on the basis of comparison of annual image data. A characteristic of a comparison reading system included; ① Comparison reading is possible with one 18.1 inches liquid crystal display ② A server transfers from the DVD libraries that the past data are stored automatically ③ We can compare image data for a year An operation procedure simplifies it ④ We can synchronize CT data automatically. ⑤ We can display various disposal images (computer-aided diagnosis (CAD) system indication).

Repeat CT screening is important as a means of diagnosing SPNs efficiently. It is important that we can compare the past image with the latest image easily.

Key words: Thoracic CT Screening, Comparison Reading System, Computer-Aided Diagnosis (CAD), Lung Cancer, Sine Display

J Thorac CT Screen 2004;11:136-139

シンポジウム

微小結節の診断の現状と展望

— 胸部CT検診5年間の成果と検出肺野孤立性結節の経過観察の検討 —

中川 徹

和文要旨 【目的】効率的に肺がんを検出するためにはどれ位の大きさまでの肺野孤立性結節 (Solitary Pulmonary Nodules: SPNs) を胸部CT検診で拾い上げるかを検討するため, 検診で検出されたSPNsを登録し経年変化を追跡した。【対象】1998年4月から2001年3月までの3年間, 当施設の胸部CT検診を受診した8,831名(男性6,823名・女性2,008名)のうち, 検診CT画像でSPNsを指摘された2,270名(男性1,867名・女性403名)。【方法】精密CT検査や繰り返し胸部CT検診受診結果などより登録したSPNsの経過を2003年12月26日検査分まで追跡した。【結果】SPNsを指摘された2,270名(3,200結節)のうち, 85.7%にあたる1,959名(2,743結節)が追跡できた。平均追跡期間は1,084日。経過観察で腫瘍直径が増大した結節は24個(0.875%), 変化のなかった結節は2,208個(80.5%), 縮小および消失した結節は461個(16.8%)であった。増大結節のうち15個が肺がん(IA期13例・IB期2例)と診断された。【結語】当施設の診断基準で経年検診を行なった結果, 増大した肺がんは全例I期肺がん検出できた。微小結節を効率的に診断するためには, 繰り返し経年検診が非常に重要である。

キーワード: 肺野孤立性結節, 胸部CT検診, 繰り返し検診, 肺がん

J Thorac CT Screen 2004;11:183-188

胸部CT検診の5年間の成果

当施設では, 1998年4月より総合健康診断の胸部画像検査として, 単純X線検査の代替として低線量らせんCT検査を導入した。5年間のパイロットスタディとして健康保険組合の協力を得て, 受診者は無料で検査を実施したので対象者はほぼ全員が受診した。

このパイロットスタディの目的は, 低線量らせんCTにより検出された肺がんに対し, 適切な治療がなされ致命率が低下することを確かめることであった。

対象は1998年4月~2003年3月までの5年間で50歳~69歳の総合健康診断受診者11,405名(男性9,268名・女性2,137名;平

均年齢57歳)であった。年に1回総合健康診断受診を推奨しているのではほぼ全員が毎年CTで検査を受診した。総検査件数は32,747件(男性26,325件・女性6,422件)。(表1)製造業中心の産業保健現場での検診のため, 50歳台の男性の受診者が70%を占めるという偏った集団であった。また, 男性の喫煙者は過去喫煙も含め77.4%だが, 女性は喫煙率が6.1%と非喫煙者が多い点も注意が必要である。

対象者に事前に胸部CT検診の内容を説明したパンフレットを送付し, 口頭で同意が取れた方にのみ検査を実施した。パンフレットにはCT検診の利点や被曝量のことなどに触れ, 受診拒否された方には通常どおりの胸部単純X線検査を行なった。検査着に着替えられた検診者は, そのままCT検査台に仰向けに臥床した状態で検査した。(図1)撮影条件は, 管電圧120kV, 管電流50mA, ビーム幅10mm, テーブル移動速度2cm/秒の2:1pitchである。

*日立健康管理センタ 放射線診断科

(〒317-0076 茨城県日立市会瀬町4-3-16)

e-mail: tooru.nakagawa@ibabyo.hitachi.co.jp

Received: June 1, 2004;

約 30cm の範囲を連続撮影するので、最大吸気位で 15 秒息止めした状態で撮影終了となる。検査時間は、入室から検査、退室まで約 2 分程度であった。CT は管球容量が大きいことと、低管電流で動作しているので連続 40 名以上を撮影してもまったく支障がなかった。

また、被曝量低減の立場から、経年検診からは管電圧を 25mA と半減して撮影しているで、被曝線量も初回時の半分ということになる。

読影は 1mm 補間シネディスプレイ表示で 18.1 インチ LCD モニタで観察している。(図 2) モニタは 2 分割画面で構成され、今回検査分と過去検査分が並列して表示される。また、シネ表示で同期して移動させながら観察できる。このように全症例過去の画像を比べることで正確な診断が可能になった。また、検診画像は放射線科専門医および呼吸器内科医による二重読影が行なわれ、どちらか一方が精密検査が必要と判断した場合は、1 週間に 1 回開催される判定会議で読影者全員による合議で最終判定された。

判定は、胸部 CT 検診画像上直径 8mm 以上の肺野孤立性結節を検出し、精密 CT 検査によりある程度、画像より良・悪性を絞り、肺がんが強く疑われる症例は病理組織学的検索を含め詳しい精密検査や治療を専門医療機関に紹介した。

直径 8mm 未満の結節所見は、次年度の胸部 CT 検診受診を推奨した。低線量のらせん CT 検査であっても、3mm 程度の結節は検出できる。多くの胸部 CT 検診実施施設の報告では、受診者の 25~50% に肺野孤立性結節が検出されることが判明し、通常 5mm 未満で発見される結節の 90% 以上は良性の結節であるため、その中から悪性腫瘍を選び出すことは非常に困難である。今後 CT 検診で発見される微小結節をどう取り扱うかは大きな課題である。

5 年間の検診結果を、初回検診群（実検診受診者：初回群）および経年検診群（のべ繰り返し受診者：検年群）に分けた結果を一覧した。（表 2）当センタで実施する精密 CT 検査人数（精検率）、精密 CT 検査で肺がんを疑って精密医療機関紹介した者の人数、医療

機関での外科的切除術を受けた者の人数（これには開胸肺生検や胸腔鏡による手術も含む）を示した。経年検診群は過去画像を比較しながら検査したので、非常に精度の高い検診が実施されている。精検率は、初回が 6.4% が、経年は 1.8% まで低下した。

確定診断した肺がんは初回検診が契機のもので 54 例、経年検診からは 18 例が発見された。発見率は初回群が 0.465%、経年群が 0.084% と 10 万人に対しての発見数はそれぞれ 465 名、84 名であった。初回群肺がん発見率の高さが、過剰診断 (overdiagnosis) つまり、発見された肺がんでその個人が死亡しないのではないかという大論争にまで発展している。確かに高い発見率は overdiagnosis の存在を疑わせる。図 3 に示したように、典型的な肺がんが多数発見されているが、実際に overdiagnosis がどれだけ含まれるかは明らかではない。しかし経年群では発見率が著明に減少するが、結節の発育を診断根拠にしているため、これらの経年発見肺がんにはほとんど overdiagnosis は介在しないと考えている。しかも、臨床病期 I 期肺がんの割合は 100% であり、経年で診断することで急激に増大し進行がんで発見される例は経験がない。ほとんどが良性の結節の中から一部の悪性の肺がんを検出するには、やはり毎年検査を受けるように指導するほかないと考える。

発見肺がんの精密 CT 検査上平均腫瘍直径は、初回群で 16.8mm、経年群で 15.4mm で、20mm 以下の肺がんの割合は 81% であった。

肺野孤立性結節経過観察の結果について [目的]

低線量らせん CT を用いた胸部 CT 検診では、微小な肺野孤立性結節の検出に優れる。自験例では検診受診者の約 25% に結節を認めた。また、10mm 未満の微小結節は結節全体の 94% におよび、しばしばその診断は難渋する。肺がんを効率的検出するためにはどれ位までのサイズの結節を拾い上げるかを検討するため、検診で検出した結節を登録し経年変化を追跡した結果を報告する。

[対象]

1998年4月から2001年3月までの3年間で、当施設の胸部CT検診を受診した8,831名(男性6,823名・女性2,008名)のうち、検診CT画像で肺野孤立性結節を指摘された2,270名(男性1,867名・女性403名)。その後、精密CT検査や繰り返し胸部CT検診を受診された結果や精密医療機関からの報告書をもとに、登録された結節の経過を2003年12月26日検査分まで追跡した。(追跡期間は約5年8ヵ月)

[方法]

検診画像は放射線科専門医および呼吸器内科医が二重読影した。読影結果は、結節の存在部位・サイズ(長径×短径)・結節形態・内部性状などを記録に残し、経年受診時には以前の記録を参照しながら読影した。登録除外基準を、①周囲に炎症性変化が散在する ②結節の大部分に石灰化が認められる ③1例あたり7個以上の結節が多発して認められる場合とした。

[結果]

肺野孤立性結節を指摘された2,270名(3,200結節)のうち、精密CT検査や繰り返し胸部CT検診を受診したのは1,959名(2,743結節)で、登録された結節の85.7%が追跡された。平均追跡期間は1,084日であった。経過観察で腫瘍直径が増大した結節は24個(0.875%)、変化のなかった結節は2,208個(80.5%)、縮小および消失した結節は461個(16.8%)であった。増大した結節のうち15個(62.5%)が病理組織学的に肺がんとして診断され、全例I期がんであった。(IA期13例・IB期2例)

[考察]

胸部CT検診で早期肺がんの検出が可能であるが、同時に非常に多くの微小な非がん病変も検出されることが問題になっている。私たちは胸部CT検診開始当初から、この課題に取り組むために、検出できるすべての肺野孤立性結節を記録し、経過を追うことでその質的診断が可能になるかどうかを検討してきた。直径10mm以上の結節は精密CT検査で質的診断が可能であることが多いが、直径10mm未満

の結節、とりわけ5mm前後の結節では形態学的に診断することは非常に困難であり、質的診断は経時変化を参考にすることはできない。現状の当施設の診断基準で発見された肺がんは、病理組織学的結果や経時的変化が追跡できた2,743結節のうち初回検診で50例(1.8%)、経年検診で15例(0.55%)であった。IA期がん割合は、初回検診群81.1%、経年検診群88.9%であり、予後の改善が見込まれているところであるが、今後発見した肺がん症例の予後を完全に追跡することによって検証していきたい。

今後のCT検診展開へ向けて

①CT検診は繰り返し検診が重要である。

繰り返し検診を誰に対して実施すべきか。これは検診の効率を考える上でも重要である。私たちの施設では、50歳以上・男性・喫煙者の方には毎年胸部CT検診を推奨している。受診間隔はどうか。これも検診の効率に密接に関係する要因である。現在は1年に1回としているが、6ヵ月・3ヵ月で正確肺がんの診断が可能になれば、より短い受診間隔で検査することができる。

②CT検診を導入する際、繰り返し検診をいかに効率的に運用準備が必要である。

胸部CT検診を開始するにあたって初回時読影の対応のみの準備であると、2年目以降比較読影に大きな支障を生じるのため、検診導入時から複数年比較を年頭に準備するべきである。

③リスクに応じ適切なCT検診システムをデザインすることが必要である。

CT検診は肺野型肺がんを早期に的確に検出できる。一番効率のよい対象群は女性である。しかも、私たちの経験からは、1回のCT検診で女性の腺がんは検出できる症例が多いので、毎年繰り返し検査を省略できる可能性がある。これからの検診は個人のがんにかかりやすいかどうかのリスクを勘案しながらデザインされるべきであり、医療経済学、疫学、分子生物学、遺伝子工学など知識を融合することで、オーダーメイド検診の時代に突入していくと思われる。

④検診を行う一方で現場で禁煙支援(一次予防)を推進することは重要である。

検診受診者は、自身の健康に向き合おうとわざわざ検診現場に足を運ばれる訳であるから、効果的な広報を通じて正確で役に立つ情報を提供すべきだ。特に喫煙がおもな原因である肺がんだけでなく、慢性閉塞性肺疾患

(COPD)の問題についても検診現場で禁煙支援(一次予防)を推進していくことに大変意義があると考え。

謝辞

本研究の一部は以下の研究班の援助を受けた。①厚生労働科学研究費『がんの罹患高危険群の抽出と予後改のための早期診断およ

び早期治療に関する研究班』(鈴木班)②厚生労働省がん研究助成金『低線量 CT による肺がん検診の有用性に関する研究』(金子班)③独立行政法人放射線医学総合研究所『らせん CT 肺がん検診システム開発評価班』(松本班)

また、精密検査・治療のため以下の医療機関に紹介した①日立総合病院②国立病院機構茨城東病院③国立がんセンター中央病院④国立がんセンター東病院⑤水戸総合病院⑥国立水戸病院⑦いわき共立病院など、特に、株式会社日立製作所日立総合病院外科・遠藤勝幸先生、呼吸器内科名和健先生には格別のご高配をいただいた。この場をお借りして関係各位の皆さまに厚く御礼を申し上げます。

CT Screening for Lung Cancer : Is Diagnosis of Solitary Pulmonary Nodules (SPNs) According to Size Efficient?

Toru Nakagawa

Hitachi Health Care Center

Purpose: CT screening is superior for detecting minute solitary pulmonary nodules (SPNs). Nodules were found in approximately 25% of the participants in our study. Minute SPNs under 10 mm account for 94% of all nodules, and they are often very difficult to diagnose. To assess down to what size nodules to pick up in order to efficiently detect lung cancer.

Materials and Methods: Among the 8,831 participants who underwent CT screening from April 1998 to March 2001, 2,270 participants (3,200 nodules) were found to have SPNs on baseline scans. The results of the interpretations were recorded in terms of the localization, size, shape, internal characteristics of the nodules. Based on the results of undergoing detailed CT and repeat screening, the course of the nodules recorded was tracked. Mean follow-up period were 1,084 days.

Results: It was possible to track 85.7% of the nodules recorded in the 1,959 participants (2,743 nodules). Nodules diagnosed as lung cancer: 50 (1.8%), Nodules whose tumor diameter increased: 24 (0.875%), Nodules that were unchanged: 2,208 (80.5%), Nodules that had decreased in size or disappeared: 461 (16.8%). 15/24 (62.5%) of the nodules that increased in size was definite diagnosis of lung cancer. (All cancers were stage I)

Conclusion: Most of SPNs were benign. Repeat CT screening is important as a means of diagnosing SPNs efficiently.

Key words: Solitary Pulmonary Nodules (SPNs), Repeat Screening, Lung Cancer

J Thorac CT Screen 2004;11:183-188

表1: 年齢層・性別の受診者数

年齢層	男性		女性	
	初回検診し	経年検診群	初回検診群	経年検診群
50-54	4,725	6,318	1,013	1,269
55-59	2,776	5,794	685	1,534
60-64	1,343	3,082	356	1,150
65-69	424	1,863	83	332
Total	9,268	17,057	2,137	4,285
喫煙者数(含過去喫煙)	7,173 (77.4%)	13,236 (77.6%)	130 (6.1%)	257 (6.0%)

図1: 胸部CT撮影風景

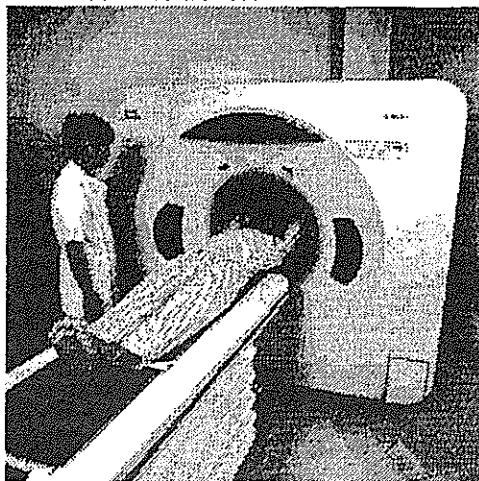


図2: 比較読影システム

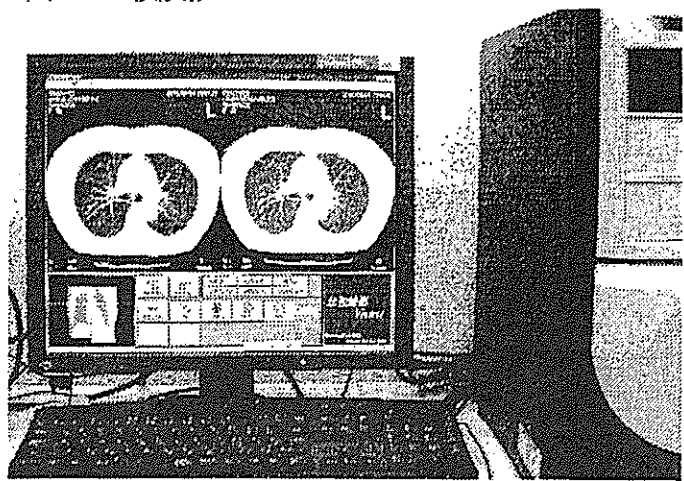
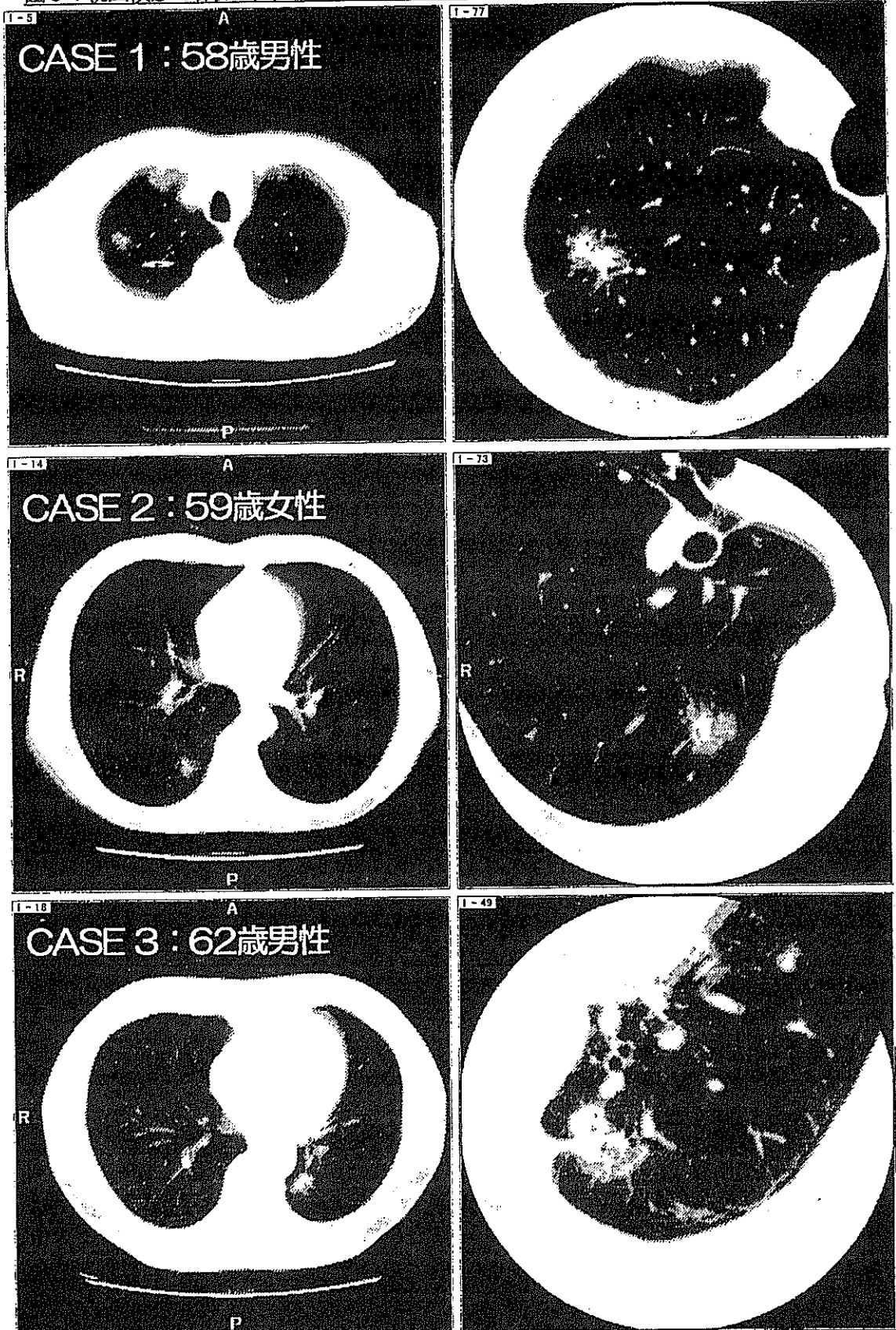


表2: 5年間の検診結果一覧

	初回検診群	経年検診群
受診者数	11,405	21,342
精検者数(精検率)	730 (6.4%)	384 (1.8%)
精密医療機関紹介者数	93	30
外科的切除術実施者数	65	20
(含 Video-Assisted Thoracic Surgery/Biopsy)		
確定肺がん数(男女)	54 (38:15)	18 (13:5)
肺がん発見率	0.465%	0.084%
I期肺がん割合	88.7%	100%
IA期肺がん割合	81.1%	88.9%
喫煙者割合	45.1%	61.1%

図 3 : 初回検診で容易に発見される肺がん (典型例 : 全例高分化腺がん)



左 : 胸部 CT 検診画像 (ビーム幅 10mm 管電流 50mA)

右 : 精密 CT 検査画像 (ビーム幅 2mm 管電流 150mA)

シンポジウム

当センタにおける胸部CT検診を契機に発見された

肺結核および非結核性抗酸菌症症例

Cases of pulmonary tuberculosis and nontuberculous mycobacterium
detected by thoracic CT screening.

細田 秀一郎¹⁾・山本 修一郎・草野 涼¹⁾・中川 徹¹⁾・色川 正貴¹⁾
名和 健²⁾

Shuichiro Hosoda¹⁾, Yamamoto Shuichiro¹⁾, Suzushi Kusano¹⁾, Tohru Nakagawa¹⁾, Masaki Irokawa¹⁾
Takeshi Nawa²⁾

要旨

日立健康管理センタでは職域総合健診(人間ドック)の一環として50歳以上の受診者全員に対し低線量らせんCTを用いた胸部CT検診を行ってきた。1998年4月1日から2003年3月31日までの5年間で胸部CT検診を契機に発見された結核および非結核性抗酸菌症例を報告し、この検診で見つかる結核症例の検討を行った。

Summary: We made thoracic CT screening in thorough multiphasic health testing and service. From April 1998 to March 2003, 32747 individuals underwent first baseline low-dose spiral CT. We investigated the cases of pulmonary tuberculosis and nontuberculous mycobacterium detected by these thoracic CT screening.

キーワード: 低線量らせんCT、結核、非結核性抗酸菌症

Key Words: low-dose spiral CT, pulmonary tuberculosis, nontuberculous mycobacterium

【目的】

当センタでは、職域総合健診(人間ドック)の一環として50歳以上の受診者に対し、低線量らせんCTを用いた胸部CT健診を行っている。この胸部CT検診を

1) 日立健康管理センタ

Hitachi Health Care center, Hitachi Ltd.
(〒317-0074 茨城県日立市会瀬町4-3-16)

2) 日立総合病院呼吸器内科

Hitachi General Hospital.

契機に発見された結核症例および非結核性抗酸菌症を報告し、その特徴を検討する。

【対象】

1998 年 4 月 1 日から 2003 年 3 月 31 日まで年間で胸部 C T 検診を受診した、延べ 32747 件(男性 26325 件、女性 6422 件)を対象とする。なお、検診受診実人数は 11405 名(男性 9268 名、女性 2137 名)である。

【方法】

撮影条件は管電圧 120kV、管電流 50mA、スライス厚 10mm、テーブル移動速度 2cm/s (2000 年度より経年受診者には管電流 25mA で撮影) である。2 台の白黒 CRT モニタ上に、過去画像と今回画像の 10mm 再構成画像を 1mm 補間シネモードで表示し、比較をしながら読影を行なう。なお、2004 年現在では、2 台の CRT モニタを使う方法から液晶ディスプレイ画面上に前回画像と今回画像を並列に並べて表示する方法に改善されており、従来の方法よりも比較読影しやすくなっている。原則として 2 人の読影医が個別に読影を

行い、いずれかの読影医が有意所見と判断した病変について、週 1 回の判定会議にかけ合議性で放置可・要精検・要医療の判定を行なう。要精検と判定された肺野孤立性結節については、1 ヶ月後に自施設での HRCT 撮影を行い、再度合議の上、医療機関への紹介や自施設での観察等と決定した。

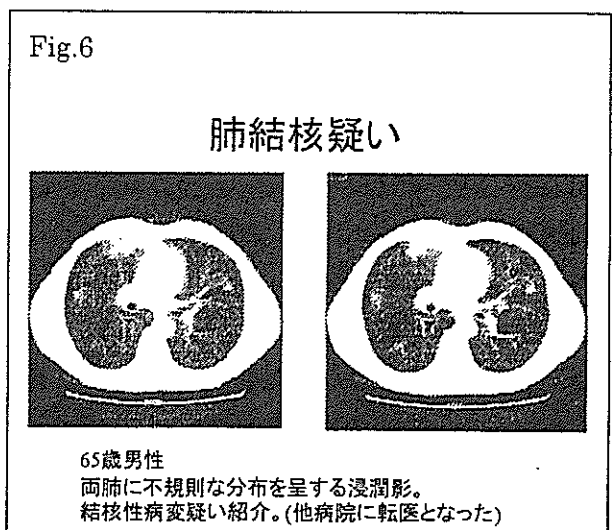
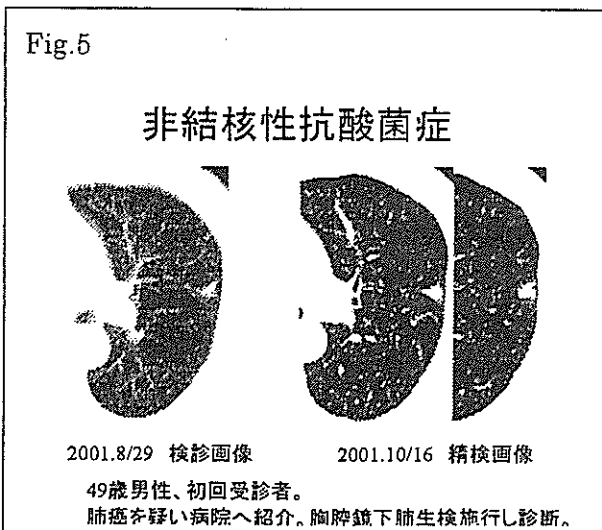
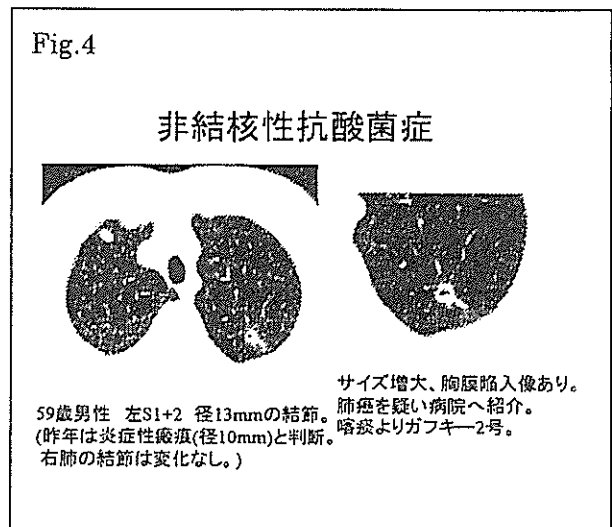
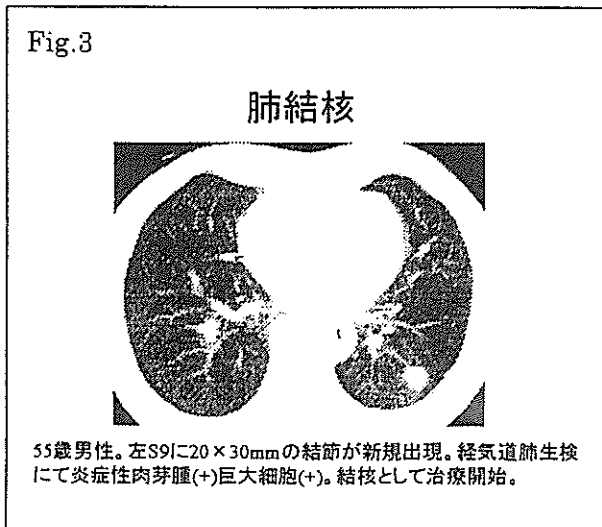
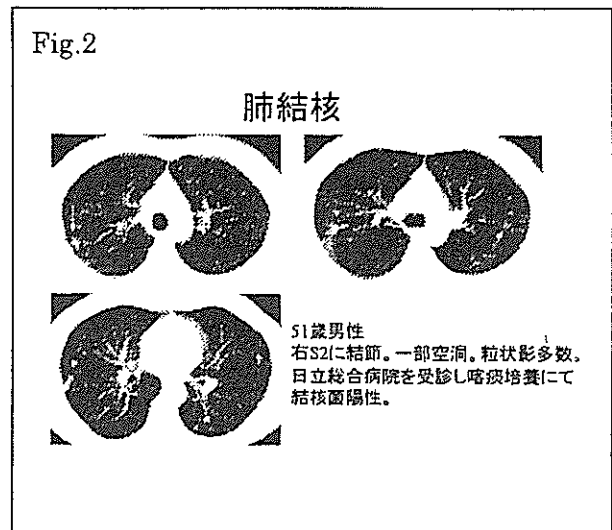
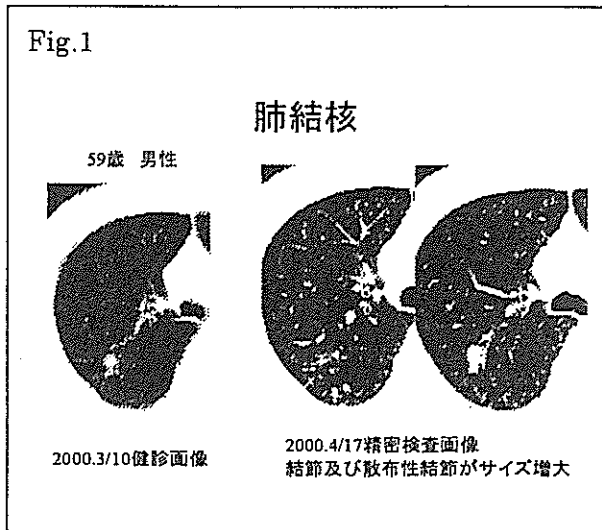
【結果】

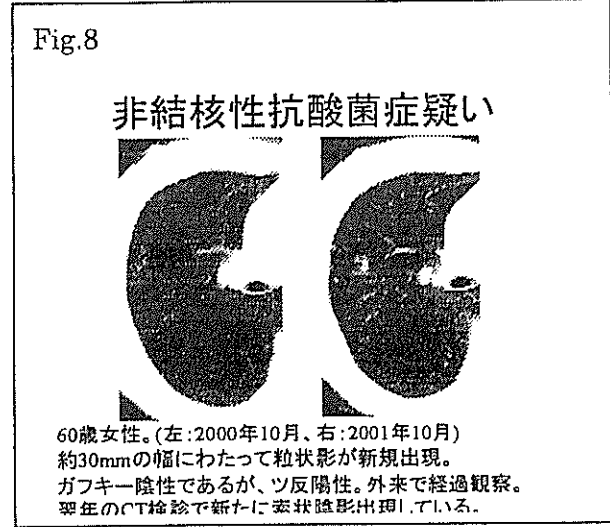
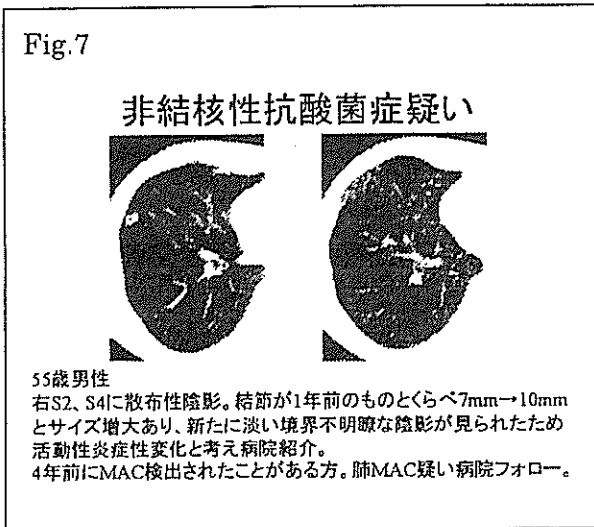
延べ 32747 件の胸部 C T 受診件数のうち初回受診に当たるのが 11405 件、経年受診に当たるのが 21342 件である。診断の確定した肺結核症例は 3 例(培養で診断確定したもの 2 例、病理組織検査から診断確定したもの 1 例)で非結核性抗酸菌症は 2 例であった。また画像上肺結核を強く疑い、長期療養病棟を持つ病院に転医となったのが 1 例、画像上非結核性抗酸菌症を強く疑うものが 2 例あった。(Table1、Fig.1~8)

Table 1

当センタにおける胸部 CT 検診を契機に発見された肺結核症および非結核性抗酸菌症

・培養の結果、肺結核と診断されたもの	2 例	Fig.1-2
・病理組織検査の結果、肺結核と診断されたもの	1 例	Fig.3
・非結核性抗酸菌症と診断されたもの	2 例	Fig.4-5
・画像上で強く肺結核を疑い長期療養病棟を持つ病院に転移となったもの	1 例	Fig.6
・画像および病歴から非結核性抗酸菌症を強く疑うもの	2 例	Fig.7-8





【考察】

肺結核症は大きく初期感染症と成人二次感染症に大別される。近年の罹患率の減少とともに成人でも初期感染症が増加している点で1)、各種健診の画像読影にあたり、常に鑑別診断のひとつとして意識しておかなければならない。

通常の二次感染症の肺結核症は気道性散布が病変の主体となる。よって代表的な肺結核症の胸部 CT 画像は、空洞性病巣を呈する主病巣を中心に気管支内腔に沿った病変が区域性に広がったものとなる。通常の気管支肺炎との鑑別では、病変が肺結核症の後発部位であること、病変が肉芽や壊死物質で成り立っているため、周囲肺との境界が明瞭であることがあげられる。これらの変化は HRCT でより明瞭となる。もっともよく観察される HRCT 所見としては tree-in-bud と呼ばれる太くなった分枝様構造、5~8mm の結節、小葉性浸潤影等が組み合わさったものであろう 1)。実際に当センタでも散布巣・浸潤影を伴った空洞性病変主体の肺結核症例をみており、通常の検診画像で病変の存在を指摘し、さらに HRCT を追加撮影す

ることは結核病巣の指摘に有用であると言える。

また結果で述べたように、診断が確定した非結核性抗酸菌症(以下 NTM)が 2 例、疑いを含めれば 4 例胸部 CT 検診で指摘されている。NTM による肺感染症は近年増加傾向にあり、今後遭遇する機会も増えると思われる。肺結核症同様まずは鑑別診断のひとつとして考え、慎重に経過観察を続けることが重要である 2)。NTM の肺病変の中では、年単位で緩徐に進行するという肺結核症とは異なる病像を呈すことがある。したがって結節の増大を画像上に見ることも多い。当センタで指摘した NTM は 2 例とも孤立性結節の胸部 CT 画像を呈し、肺癌疑いで病院に紹介したが、そのうち 1 例は結節の増大を認め(1 年間で径 10mm→13mm)、肺癌を疑うことになった。

肺結核類似の画像所見があれば肺結核を疑い、緩徐に増大する結節があれば肺癌を疑うことは当然である。したがって、どちらかの画像的特長と呈している NTM の場合、NTM を第一に疑うことは難しい。しかし、鑑別診断のひとつとして、常に

考えておく必要のある疾患であることは間違いなさそうである。

結節陰影の周囲に散布巣があれば鑑別に役立つが、これらの特徴的所見に乏しい場合は胸部 CT 検診の画像だけでは結核およびNTMと肺癌との鑑別は困難である。このような症例には造影CTが鑑別に有効なことがあるとされている3)。結核腫は、均一に造影される傾向にある悪性腫瘍とは異なり、中心部の乾酪壊死巣を反映して造影効果が辺縁のみに留まることが多いからである。ただし、それでも診断が困難なことも多いようで、我々が経験したNTM症例では胸腔鏡下肺生検が施行され、そこで診断が確定していた。

肺結核と肺癌の合併やNTMと肺癌の合併の報告も出されている。単なる共存説もあるが、結核病変による慢性刺激、局所浄化作用の低下が肺癌発生の因子になる可能性が示唆されている4)。これらのことを考えても、胸部CT検診で適切に肺結核やNTMを指摘することが重要であろう。

近年の結核は60歳以上の内因性再燃が主流をなしていると言われていたが、一方若年層の罹患率の低下も鈍い5)。今後、発病初期の無症状の結核を検診で的確に指摘することはより一層重要になってくることであろう。

文献

- [1]肺結核症：小林健、上村良一、高島力
画像診断 1998.08;18:831-836
- [2]非結核性抗酸菌症の画像診断：氏田万寿夫、三角茂樹、多田信平、福田国彦
画像診断 2000.09;20: 990-999
- [3]CT、MRI—多発性結節：安原美文、松田健、清水健治、池添順平
画像診断 1999.02;19:144-150
- [4]肺 *M. avium* 症に腺癌を合併した1例：
小林賀奈子、矢野修一、加藤和宏、矢島浩樹、斎藤慎爾、渡部仁成、福田幹久
日本呼吸器学会雑誌第41巻第3号、
2003:177-180
- [5]最近の肺結核症の動向：徳田均
画像診断 2000.09;20:954-956

胸部 CT 検診の実施状況と課題 - 画像読影の pitfall -

草野 涼*1 中川 徹*1 山本 修一郎*1

*1 (株)日立製作所 日立健康管理センタ

和文要旨

我々が5年間で経験した胸部CT検診の中で、pitfallとなりやすい類似した所見を呈するがん症例と非がん症例を提示し特徴を述べる。●がん症例；5年間で検診者数11,405人(のべ検診件数32,747人)から71人の肺がんが発見された。初回受診は女性の発見率が高く、逐年受診は男性喫煙者で高かった。代表例を提示する。●非がん症例；癌を疑い医療機関紹介となったうち、16症例が手術や組織診断で非がんと確定し(器質化肺炎3症例、非定型抗酸菌症2症例、炎症性偽腫瘍1症例、硬化性血管腫1症例、腺腫様過形成1症例、その他8症例)、20症例が臨床的に非がんとされ(1年後の胸部CT検診で著変なしを含む)、3症例は転帰不明であった。代表例を提示する。また検診では効率よく業務を行うことが重要である。撮影・読影・事後措置での留意点についても述べる。

キーワード： 胸部CT検診、pitfall、データ管理

J Thorac CT Screen 2004;11:200-208

【はじめに】

胸部CT検診を行ってゆく上での課題は、未だ多く存在する。画像診断に関しては、「正常人にも見られる異常所見とは何か?」、「判断が難しい画像所見にどのようなものがあるか?」などが考えられる。[1]対象の選定に関しては「ハイリスク者はどのような集団か?」、「最適な検査間隔はどの程度なのか?」、「診断基準をどうするのか?」、「データ管理を効率よく行うにはどのようにするのか?」などが問題になり、コストや被曝・精密検査による侵襲などに伴う「risk と

benefitのバランスをどう考えるか?」、また近年のコンピュータの高速化や大量に発生する画像情報の管理に関して「MDCTやPACS、CADなど新しい技術をどのように活用するか?」など大変多くの問題が挙げられる。

本稿では、胸部CT検診画像所見でのpitfallとなりやすい“類似した所見を呈するがん症例と非がん症例”を以下(table 1)のようにまとめた。

Table 1

正常範囲内の所見か異常(肺がん疑い)なのが問題になる、類似した画像所見

正常人に見られる所見	判断が難しい肺がん
微小な良性結節	10mm以下の肺がん
増大・新規出現する炎症	増大・新規出現する肺がん
アーチファクト	薄い濃度の肺がん
炎症瘢痕	炎症に似た肺がん
間質性変化・重力効果	間質性変化に生じる肺がん

*1(株)日立製作所 日立健康管理センタ

(〒317-0076 茨城県日立市会瀬町4-3-16)

E-mail: suzushi.kusano@ibabyo.hitachi.co.jp

これらにスポットを当て、我々が5年間で経験したこれらの症例の提示を行い、それぞれを対比しながら眺めてゆく。また、撮影・読影・事後措置の場面での留意点についても述べる。

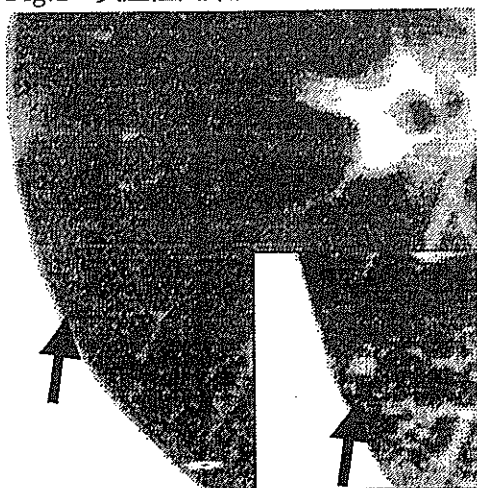
【画像提示】

微小な良性結節と10mm以下の肺がん[2]

前者には炎症性肉芽腫や肺内リンパ装置などが挙げられる。症例1[fig.1 a, b]は、炎症性肉芽腫と考えられた症例である。胸膜直下に存在する微小結節で、類円形を呈することが多い。じん肺患者や喫煙者の男性には時に多発するが、経時変化が無い。[3]

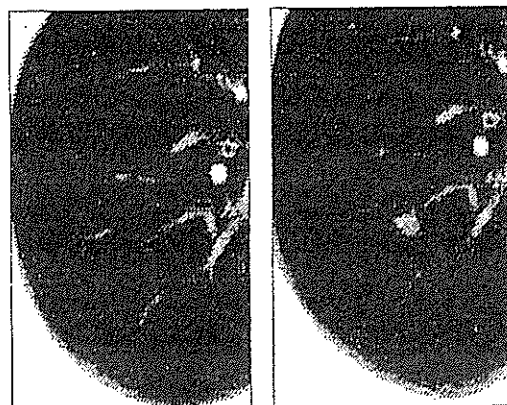
一方10mm以下の肺がんではやや胸膜から距離をおいて存在する場合や胸膜に近い部位では胸膜陥入像を呈する場合がある。10mm以下の微小な肺がんの場合、HRCTを用いても形態的特徴を判断することは困難なことがあるが、症例2[fig.2 a-c]のように発見当初は5mm前後のsolid noduleだったものが次年度に数mm単位の増大を呈する症例がある。このような事例は高齢の喫煙者に多い傾向があり、過去の胸部CT検診で同部に粒状影が存在しないかを検討することや、リスクを考慮して短い期間(1ヶ月~3ヶ月)のHRCTでの経過観察を行い増大の有無を判断したりすることが必要と考えられる。

Fig.1 炎症性肉芽腫



a (検診画像) ,b (精検画像 右下)

Fig.2 中分化腺がん



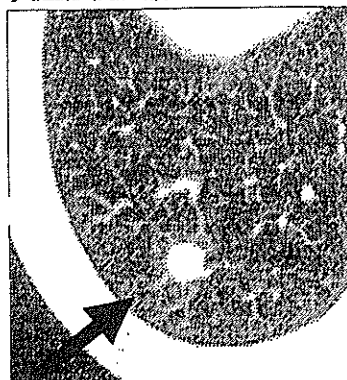
a ('99年検診画像) b ('00年検診画像)

増大・新規出現する炎症と肺がん

良性結節の中にも、新規出現したり増大したりする症例は存在する。症例3[fig.3]は炎症性偽腫瘍の症例である。1年の経過で新規に出現した充実性結節であった。喫煙などの危険因子に乏しく、前年度にもものになるような粒状影すら存在せずあまりにも急激過ぎる経過を呈したり、転移性肺がんを示唆させる他部位のがんが否定的だったりする場合には、炎症性結節の可能性を考慮することが必要である。なお、炎症性偽腫瘍では、血液検査での炎症反応は乏しいことが多く、自覚症状も通常見られないが時に咯血の原因となることもある。[4]

検診の場での取り扱いとしては、医療機関に紹介の際に、炎症性の可能性を述べ抗生剤などの投薬管理しつつ経過観察をしてもらえるように依頼するのが現実的な対応と考えられる。

Fig.3 炎症性偽腫瘍



また、症例 4[fig.4 a, b]は硬化性血管腫の症例である。胸部単純 X 線写真では指摘困難な心陰影に隠れる部分に存在した充実性結節を呈していた。当初良性と判断し、経過観察を行っていたが、短期間に増大したため活動性のある病変として医療機関に紹介され手術が施行された。女性に多く・画像的な特徴としては、硝子化した厚い被殻と充実成分の間に crescent と称される三日月状の間隙が存在することがある。本症例の増大の原因は腫瘍内出血であった。

Fig.4 硬化性血管腫



a:02/3/1

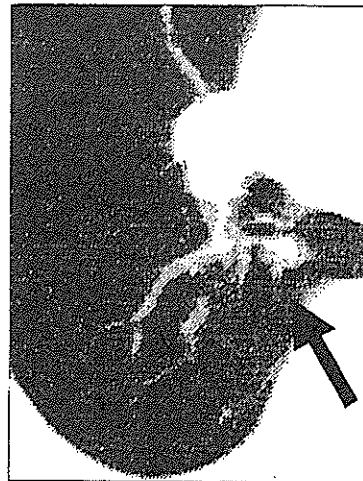


b:02/6/5

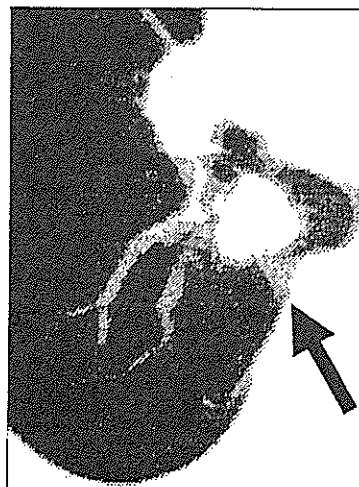
一方、急速に増大する肺がんでは分化度の低い腺がんや小細胞がんなどがある。症例 5[fig.5 a, b]は1年の経過で急速に増大した中

分化腺がんの症例である。Retrospective に見ると初回検査時に、肺野中枢側に径 8mm の充実性結節が確認される。当時は血管の横断面として判断されて所見にとられていなかった。翌年の胸部 CT 検診受診時に、同部に径 20 mm を超える充実性結節が見られ、肺がん疑いとして医療機関紹介となった。自件例では 1cm を超える肺がんが前年度に粒状影すら呈さないことはなく、前年度画像を慎重に再読影することが寛容である。しかし小細胞がんでは、1年の経過で突然出現することはしばしば経験される。いずれにせよ、このような急速に増大する充実性の肺がんの多くが高齢の喫煙男性に見られることは着目して診断を進めてゆかねばならない。

Fig.5 中分化腺がん



a:98年検診画像

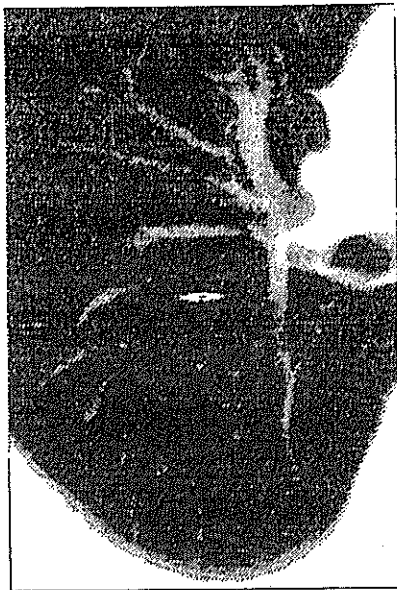


b:99年検診画像

アーチファクトと淡い濃度の肺がん

胸部 CT 検診は健康人に対する screening 検査であるために、被曝の低減と画像データ量を押さえる工夫が必要である。そのため管電流を落として撮影するためにノイズが多く見られたり、再構成間隔を広く取ったりするために partial volume effect が生じやすく artifact を生じてしまう。症例 6 [fig.6] は artifact の事例であるが、血管に挟まれた部分に淡い濃度上昇域が疑われるが、血管に接しない部分では境界がはっきりせず上下のスライスには存在しなかった。このように血管に挟まれる部分や分岐部などには、artifact が生じやすく、血管に囲まれているためにあたかも境界明瞭な結節が存在するようにみえてしまう錯視効果も関係していると考えられる。

Fig.6 Artifact

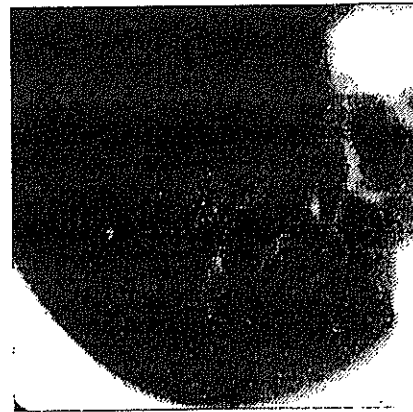


一方、症例 7 [fig.7 a-c] は淡い濃度を呈する肺がんの症例である。比較的境界のはっきりした淡い濃度の結節である。やや expanding な成長を遂げているような印象がある。経時的には、全体のサイズは大きく変化しないが、内部に充実成分が出現してきた。当症例は高分化腺がんであった。

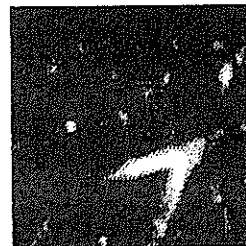
Part solid nodule は肺がんの可能性が高いとされるが、10 mm 以下の pure GGA (Ground

glass attenuation) を呈するものには AAH (Atypical adenomatous hyperplasia) など良性のものや高分化腺がんでも野口分類の Type A と称される侵襲度の低い肺がんであることが多いとされる。対応としては、初回受診時の screening 検査で疑わしい陰影を検出し、確実に HRCT を実施して存在診断と画像の特徴を把握することである。

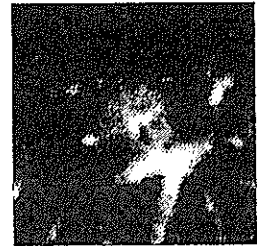
Fig.7 高分化腺がん



a: '99/6/4 検診画像



b: '99/10/29 精検画像



c: '03/1/6 精検画像

炎症性癒痕と炎症に似た肺がん

不整形を呈する陰影は、よく良悪性の鑑別が難しいことがある。しかし肺尖部や中葉舌区や葉間などは元来このような変化を生じやすい部位の一つであり、好発部位などを考慮することは鑑別の糸口になる。また、検査に先立って感冒様症状を自覚している症例もあり、問診情報も重要である。症例 8 [fig.8] は炎症性癒痕の症例である。一般的には volume に乏しい直線的な形状であったり、内に凸な辺縁を呈したりするものでは、炎症性癒痕の可能性が高い。しばしば周囲に同様の所見が散在することがある。