

## 肺癌診療における最近の進歩

Recent Progress in the Diagnosis and Treatment of Lung Cancer

第 502 回新潟医学会

日 時 平成 6 年 10 月 15 日 (土) 午後 2 時から

会 場 新潟大学医学部 有壬記念館

司 会 酒井邦夫教授 (放射線科)

演 者 小田純一 (放射線科), 古泉直也 (放射線科), 江村 巖 (病理部), 滝沢恒世 (新潟がんセンター), 斎藤  
真理 (新潟がんセンター), 吉沢弘久 (第二内科)

発言者 広野達彦 (第二外科)

司会 肺癌診療における最近の進歩と題するシンポジウムをこれから始めたいと思います。肺癌の死亡率は依然として増加傾向を示しておりますが、しかし、10年前、20年前の肺癌診療のレベルと比べますといろいろな面で進歩がみられております。診断の面では今日もお話のあります高分解能 CT などを利用した画像診断が進歩しておりますし、また内視鏡診断、病理診断の面でも進歩がみられております。より早期の診断が可能になり、また癌の進展度の診断精度が向上しております。治療の面でも手術、放射線、化学療法のそれぞれの分野で、いろ

いろな新しい治療法が開発されて、治療成績は少しずつですが進歩しつつありますし、それから治療後の QOL を重視するような治療法へと変化しつつあるようです。今日のシンポジウムではこのような肺癌診療の最近の進歩の中からいくつかのトピックスを取り上げて、第一線で活躍されている方々からお話いただきまして、最後にまとめてディスカッションしたいと思います。それでは最初に、肺癌検診における新しい画像診断法というテーマで放射線科の小田先生にお願い致します。

## 1) 肺癌検診における新しい画像診断法

新潟大学医学部放射線医学教室

小田 純一

## Recent Radiological Progress of Mass Screening for Lung Cancer

Jun-ichi ODA

*Department of Radiology,  
Niigata University School of Medicine*

The photofluoscopic examination is widely used in Japan for mass screening of lung cancer. But efficacy of mass screening used this method is not sufficient for improve the survival rate of the screened population. So, recently new radiological modalities are proposed for improve the efficacy of mass screening.

We tried to evaluate the effectiveness of some of these new modalities, Computed Tomography (CT) and Computed Radiography with energy subtraction method (CR-ES). We used these two new modalities to the outpatients of our department who were detected by mass screening for lung cancer in Niigata City.

In the first place, we compared CT with conventional radiography (CONV). These two examinations were done to the 342 outpatients at the same day in the last four years, and 334 abnormal lesions were found out by CT. Among these lesions checked by CT, 234 lesions (70%) were detected by CONV. As a result, we concluded that if using CT for mass screening, the detectability of abnormal lesions will be improved at least 30% than now.

Next, we compared CR-ES with CONV. These two examinations and CT were done to the 36 outpatients in a last half year, and 43 abnormal lesions were detected by CT. Thirty-one of these 43 lesions (72%) were detected by CR-ES, and twenty-six (60%) by CONV. So, we concluded that if using CR-ES for mass screening, the detectability will be improved about 10% than now.

---

Key words: Mass Screening, Photofluoscopy, Computed Tomography, Computed Radiography  
肺癌検診, 間接撮影, CT, CR

---

Reprint request to: Jun-ichi ODA,  
Department of Radiology, Niigata  
University School of Medicine,  
Asahimachi-dori 1, Niigata City, 951,  
JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市旭町通1番町  
新潟大学医学部放射線医学教室

小田 純一

## はじめに

肺がん検診については従来より肺野型肺がんの発見を目的とした間接撮影による検診と、肺門型肺がんの発見を目的とした、高危険群に対する喀痰細胞診による検診が行われてきた。このうち、喀痰細胞診による検診については発見率も高く、また発見肺がんの臨床病期も早期のものが多く、その生存率も高いことから有効な検診として評価されている。しかし、間接撮影による検診については、一般に発見率は低く発見肺がんの臨床病期も進行したものが多く、その生存率も低いことから、その有用性については疑問視されているのが現状である。

この肺野型肺がんについての検診の精度を高め、その検診成績の向上を図るためには、従来より用いられてきた間接撮影に代わる検診方法の開発が必要と考えられ、最近 Computed Tomography (CT) や Computed Radiography (CR) といった新しい診断機器の検診への応用が検討されてきている<sup>1)2)</sup>。今回我々の施設でも住民検診受診者を対象に、これらの新しい診断手段の有用性について検討してみたので報告する。

## CT の検診への応用について

CT の胸部における診断精度が高いことはすでに知られていることであるが<sup>3)</sup>、従来は検査に時間がかかること、機器自体が高価であること等から一般の住民検診への応用は不可能であると考えられていた。しかし最近スパイラル CT の開発とコンピュータの高速化によって検査時間の短縮が可能となり、30秒程度の一回の息止めで全肺の検査ができるようになった。また、価格も以前より安価となり、機器のコンパクト化も図られ、実際に現在用いられている検診用の車両にも搭載可能な CT も実用化されている。このように CT を住民検診に利用する技術的な条件はしだいに満たされてきてはいるが、その診断精度がどの程度向上するかははっきりしていない。今回、我々は、当科の肺がん検診外来を二次精検の目的で受診した患者を対象に行った CT 検査の結果を retrospective に検討し、従来の Film-Screen 系による胸部単純撮影 (Conv.) と比較してどの程度診断精度向上が望めるかを検討してみた。

対象は 1990 年から 1993 年の 4 年間に肺がん検診外来で同日に CT と胸部単純撮影を行った 342 例である。

表 1 に示すように、CT で所見が確認できたものは 334 病変であったが、単純撮影でみえたものはそのうちの 70% にあたる 234 病変だった。また、肺がんは 50 病変あ

表 1 CT と Conv. の比較

検討対象：検診外来受診者—342 名 ('90~'93)

	肺野病変	肺 癌
CT	334 (100%)	50 (100%)
Conv.	234 (70%)	44* (88%)

44\*: Xp で指摘できない肺がんは 5 例 6 病変だが、このうち 3 例 4 病変は同時多発癌。  
CT のみで発見された肺がんは 2 例/342 例。

たが、このうちの 6 病変 12% が単純撮影では指摘できなかった。ただし、この中には同時多発癌が含まれているので、CT で初めて発見された純粋なやぶにらみ例は 2 例だった。肺がんが単純撮影で疑われた患者に施行された CT の結果であることから、やぶにらみ例の割合はそう高くはないが、胸部単純撮影で指摘不可能な病変が 30% あるという点を考えると CT 検診ではやはりかなりの精度向上が期待できるということになる。

## CR による検診について

CT の他に検診への応用が考えられている新しい画像技術としては CR がある<sup>4)5)</sup>。この検診用の CR が考えられてきた技術的背景としては、Fuji Computed Radiography (FCR) が開発・実用化されたことがもっとも大きな要因である。また、それにとまってエネルギー・サブトラクションが実用化され、さらにイメージングプレートの改良や粒状改善処理の開発によって、その画像が臨床応用に耐えうる画質となってきたことも重要な点として挙げられる。

このエネルギーサブトラクションというのは、X線撮影の電圧の違いによる軟部組織と骨との X線吸収度の違いを利用して、骨陰影を消したり、逆に軟部組織の陰影を消して骨や石灰化陰影のみの画像を作りあげる技術である。これは X線の電圧の違いによる組織の X線吸収度の変動が骨や石灰化ではかなり大きく、軟部組織ではそれほど変動が大きくないという原理を利用したもので、図 1 のように低圧と高圧でとった画像を、ある程度の重み付けをした計算をして重ね合わせることでそれぞれの陰影を消している。この計算は CR のように画像情報がデジタル化されていれば容易である。

実際のエネルギーサブトラクションの方法には一回曝射法と二回曝射法があるが、電圧を変えて二回曝射する方法は呼吸の時相にずれができる問題があり、現在は図 2 のような一回曝射法が主として使われている<sup>6)</sup>。

これは 2 枚のイメージングプレートの間に銅板をおい

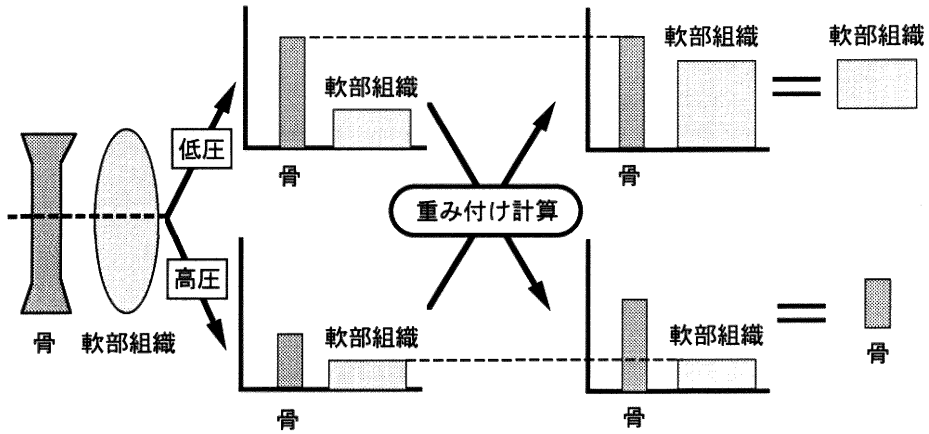


図1 エネルギー・サブトラクションの原理

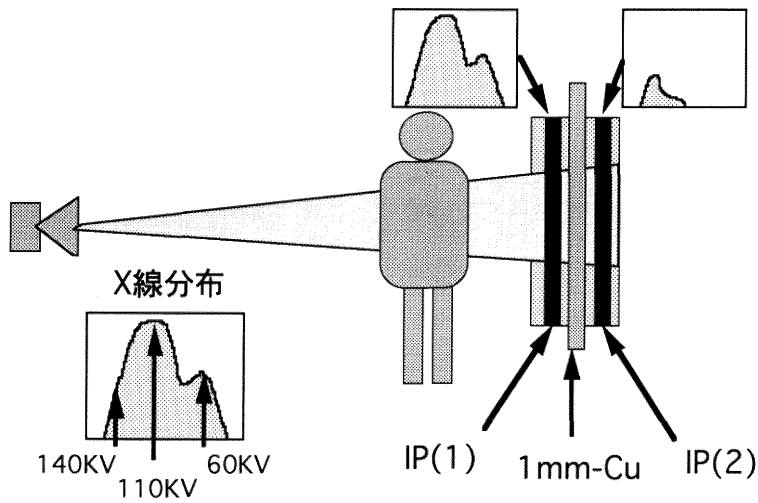


図2 一回曝射エネルギーサブトラクション法

て撮影する方法で、銅板がX線の低圧の成分を取り除いて、高圧の成分だけを残してくれる性質を利用したものである。この方法を使うと、銅板を通過したX線で撮影されたイメージングプレートは高圧撮影になり、銅板の前面で撮影された方はより低圧の撮影ということになるわけで、これを前述の原理に従って重ね合わせてやればエネルギーサブトラクション画像ができる。

しかし実際は銅板の後ろの画像はX線量がかなり減弱しているため、FCRでもノイズの多い画質不良な画像であり、エネルギーサブトラクション画像も当然ノイズ

が多く、当初は実際の臨床応用には耐えられないものだった。それが、最近イメージングプレートの改良とこのノイズを低減する粒状改善処理の開発で臨床応用が可能なレベルにまで画質が改善されてきた。

表2はこの粒状改善型エネルギーサブトラクション画像を当科の肺癌検診外来で利用してみた結果のまとめである。症例数が36例と少ないが、CTで確認された43病変のうち従来法による胸部単純撮影(Conv.)で指摘できるものは26病変60%だったのに対し、通常のCR画像とエネルギーサブトラクション軟部画像を組み合わせ

表 2 CR・ES と Conv. の比較  
検討対象：検診外来受診者—36名（'94）

	肺野病変	肺 癌
CT	43 (100%)	5
Conv.	26 (60%)	5
CR・ES	31 (72%)	5

せた場合（CR・ES）は31病変72%が指摘可能となり、10%程度の診断能改善が認められる。しかし、エネルギーサブトラクション画像は CT よりは明らかに精度は劣っており、画質的にも淡い陰影の示現が不良であることなどの問題点が残されている<sup>7)</sup>。また、検診車に搭載した場合のレーザーの精度の確保といった技術上の問題点も解決されていないため、今のところ実際の検診への応用にはいたっていない。

お わ り に

肺癌検診の精度向上を図るための新しい方法として期待されている、CT と CR の検診への応用について述べた。CT は画像としての精度は高く有用な方法であるが、実際は検査コストや、撮影・読影に要する時間や人員といった検診の効率の面でまだ多くの問題を残している<sup>8)</sup>。また CR とエネルギーサブトラクション画像の併用は、間接撮影に比べれば診断能のある程度の向上は期待できるが、その精度は CT には及ばない。しかしコストや、撮影・読影に要する時間といった、検診の効率の面では明らかに CT よりも優れている。従って、実際の肺癌検診へのこれらの導入については、それぞれの持つ精度と効率といった面でのこの異なった特徴をう

まく生かしたシステムを作り上げていくことが大切であろうと考える。

参 考 文 献

- 1) 金子昌弘, 成毛韶夫: 肺癌の画像スクリーニングの現状と新しい考え方. 画像診断, 13: 385~391, 1993.
- 2) 飯沼 武, 館野之男, 松本 徹: 肺癌検診用 CT (LSCT) の基本構想とその事前評価. 日本医放会誌, 52: 182~190, 1992.
- 3) Remy-Jardin. M., Remy, J. and Giraug, F.: Pulmonary nodules Detection with thick-section spiral volumetric CT. Radiology, 187: 513~520, 1993.
- 4) 上村良一, 高島 力: 癌集検への CR の応用—特に肺癌集検について. 図説臨床「癌」シリーズ, 癌の CR 診断: 83~89, 1994.
- 5) 高島 力, 伊藤 広, 生垣 茂, 他: Computed radiography (FCR) を用いた肺癌集検について. 肺癌, 21: 341~347, 1987.
- 6) 高島 力: Single exposure energy subtraction chest radiography in the diagnosis of pulmonary cancer. 日本医放会誌, 47: 455~464, 1987.
- 7) 小田純一, 秋田真一, 酒井邦夫, 他: FCR 胸部単純撮影では所見がわかりにくい肺野型肺癌症例の検討. 臨床放射線, 39: 173~179, 1994.
- 8) 飯沼 武, 館野之男, 松本 徹: 費用効果からみた肺癌検診の比較—間接 X 線と肺癌検診 CT の場合—. 日本医放会誌, 54: 943~949, 1994.