

## 研究報告書

厚生労働科学研究費補助金（がん対策推進総合研究事業）

市町村におけるがん検診の精度管理手法の開発及び精度管理データの解析  
胸部X線写真の読影医アンケート調査

研究分担者 佐川 元保 東北医科薬科大学医学部 教授

### 研究要旨

目的：検診・健診での胸部X線写真読影体制や読影医の今後の持続性に関しては、従事する医師の高齢化に伴い危惧が持たれている。そのため、実際の状況を把握する目的で全国アンケート調査を行った。

方法：結核予防会，日本対がん協会，予防医学事業中央会，全国労働衛生団体連合会傘下の都道府県組織計213施設にアンケート用紙（施設用・医師用）を郵送し回答を得た。

結果：施設アンケートは102施設，医師アンケートは239人の読影医から回答を得た。読影体制の面では80%以上の施設で検診種別を問わず二重読影が実施されていた。また読影の趨勢は間接写真からデジタル写真に移行していた。読影医の面では常勤読影医の約70%が50才以上であった。また呼吸器内科、呼吸器外科、放射線科などの日常診療で肺がん診療に携わる医師は読影医の約50%に留まった。待遇面では間接写真と比較しデジタル写真の読影において希望読影料が高かった。

結論：今回のアンケート調査では特に読影医の高齢化，肺癌を専門とする読影医の不足，読影医の負担増加が明らかになった。これらの問題点について、解決方法を検討していく必要がある。

### A．研究目的

肺がん検診の有効性は胸部X線検査の読影精度に依存する。肺癌取扱い規約第8版に記載されている「肺がん検診の手引き」では、肺がん検診の読影について「2人の医師が各々独立して読影を行う。少なくとも1人は肺癌診療に携わる医師もしくは放射線科医が望ましい」と定めており、肺がん診療に精通した読影医の存在は極めて重要である。しかし近年胃がん検診において胃X線検査読影医の高齢化が問題となっており、同様の問題は肺がん検診でも当てはまると思われる。将来的には読影医不足に陥ることも懸念されている。そこで今回肺がん検診における胸部X線読影体制や読影医の実態把握を目的とし、全国の検診（健診）実施施設とそれに属する読影医に対するアンケート調査を実施した。

### B．研究方法

結核予防会，日本対がん協会，予防医学事業中央会，全国労働衛生団体連合会傘下の都道府県組織計213施設にアンケート用紙（施設用・医師用）を郵送し回答を得た（資料1A, 1B, 資料2）。医師用アンケートは施設から関連する読影医に配布され、施設単位でまとめて回収した。施設名，医師名ともに無記名の調査とした。

#### 1) 設問（施設用）

- A) 胸部X線写真の年間読影枚数
- B) 実施している検診種別の割合
- C) 施設に所属する読影医数・年齢（常勤・非常勤・他施設勤務医）
- D) 施設に所属する読影医の専門科（常勤・非常勤・他施設勤務医）

E) 読影を依頼している外部機関の有無と継続可能性

F) 検診種別ごとの読影体制

G) 将来の読影医確保についての不安の有無

H) 読影医確保に関する不安について(自由記載)

#### 2) 設問（医師用）

A) 読影施設における立場

B) 年齢

C) 卒後年数

D) 読影経験年数

E) 何歳くらいまで読影を続けたいか

F) 1時間あたりの読影枚数（間接・デジタル）

G) 年間読影枚数・読影可能枚数（間接・デジタル）

H) 読影1枚あたりの希望読影料（間接・デジタル）

（倫理面への配慮）

医師及び医療機関・健診機関へのアンケート調査なので、患者の不利益にはならない。アンケートは匿名としたので、個人情報保護も全く問題にならない。

### C．研究結果

#### 1) アンケート回収状況

全国213施設にアンケートを郵送し、102施設から回答が得られ、回答率は47.9%であった。そのうち検診を実施していない施設などを除いた98施設

設の回答結果を集計した。医師アンケートは239人の読影医から回答を得た。

## 2) アンケート回答 (施設用)

### A) 胸部 X 線写真の年間読影枚数

年間読影枚数は 0~1 万枚が 3 施設, 1~5 万枚が 32 施設, 5~10 万枚が 22 施設, 10~20 万枚が 28 施設, 20 万枚以上が 13 施設であり, 施設数としては 1~20 万枚が多数を占めた。平均年間読影枚数は 10.9 万枚で, 回答中で最大規模の施設は 42.1 万枚の読影をしていた。

### B) 実施している検診種別の割合

施設ごとの年間読影枚数における検診種別割合は, 読影枚数が 1 万枚以下の施設では肺がん検診の割合は 20%以下であったが, それを超える施設では, 肺がん検診の割合は 0%~100%とさまざまであり, 平均は 40.4%であった。

### C) 施設に所属する読影医数・年齢

常勤医, 非常勤医として勤務する 1 施設あたりの読影医数はそれぞれ読影枚数 1 万枚以下では 2.0 人, 1.0 人で, 施設の読影枚数が多くなるにつれて若干は増えるものの, 読影枚数に見合う規模では増加していなかった。年齢はどちらも 50 歳以上が 70%近くを占め, 特に常勤医では読影枚数が多い施設ほど高齢化が進行していた。一方, 読影依頼をしている他施設勤務医数は, 読影枚数 1 万枚以下では 1 施設あたり 1.3 人で, 読影枚数が多くなるほど増加した。年齢については未回答・不明が多かったが, 20 歳代, 30 歳代はきわめて少なかった。

### D) 施設に所属する読影医の専門科

日常臨床で肺癌を専門にしていると考えられる読影医は, 常勤医, 非常勤医, 他施設勤務医全体の 1232 人中, 呼吸器内科医 308 人 (25.0%), 呼吸器外科医 100 人 (8.1%), 放射線科医 216 人 (17.5%) で合わせて 50.6%であった。他には一般内科医 284 人 (23.1%), その他・不明 324 人 (26.3%) であった。年間読影枚数別の所属常勤医数に占める専門診療科医師の割合は 年間読影枚数 0~1 万枚: 16.7%, 年間読影枚数 1~5 万枚: 22.2%, 年間読影枚数 5~10 万枚: 24.5%, 年間読影枚数 10~20 万枚: 50.0%, 年間読影枚数 20 万枚以上: 68.4%と読影枚数が多い施設ほど常勤専門診療科医師の割合が多くなった。一方, 所属非常勤医または読影依頼をしている他施設勤務医に占める専門診療科医師の割合はそれぞれ 年間読影枚数 0~1 万枚: 0%, 100%, 年間読影枚数 1~5 万枚: 61.2%, 55.0%, 年間読影枚数 5~10 万枚: 70.0%, 49.0%, 年間読影枚数 10~20 万枚: 53.2%, 46.0%, 年間読影枚数 20 万枚以上: 51.4%, 58.9%と, 読影枚数が増えても必ずしも専門診療科医師の割合

は増加せず半数程度にとどまった。

### E) 読影を依頼している外部機関の有無と継続可能性

全体では 50.0%の施設で大学病院の医局や他の医療機関に読影を依頼していた。読影枚数別に見ると読影枚数が多い施設ほど外部機関との関わりが強く見られた。読影を外部機関に依頼している施設においては今後外部機関からの協力継続不可能との回答はなかった。

### F) 検診種別ごとの読影体制

肺がん検診として実施した胸部 X 線写真の読影を二重読影で行っていると回答した施設は 88.8%であり, 残りの 11.2%は二重読影を行っていない (3 施設), 未回答 (8 施設) であった。一方, 肺がん検診以外として実施した胸部 X 線写真の読影においても全施設中の 80.6%で二重読影が行われていた。しかし年間 20 万枚以上の大規模施設は 13 施設中 5 施設 (38.5%) で二重読影がなされていなかった。

### G,H) 将来の読影医確保についての不安について

読影医確保についての不安を有する施設は全体の 64.2%であり, 読影枚数が多くなるにつれてその割合は増加し, 20 万枚以上の大規模施設では 84.6%が不安ありと回答した。

読影医確保についての不安があると回答した施設に具体的な不安内容を複数回答可として記載してもらった結果, 全 77 回答中で「読影医の高齢化・若い読影医不足」が 26 (33.8%) で最も多かった。ついで「読影医の安定確保困難」が 22 (27.3%), 「専門診療科医師や認定医の不足」が 12 (15.6%), 「読影料の高騰」が 6 (7.8%), 「読影レベルの低下・力量判断困難」が 4 (5.2%) などであった。

## 3) アンケート回答 (医師用)

### A) 読影施設における立場

アンケートに回答した読影医の読影施設における立場は, 常勤 113 名 (47.3%), 非常勤 61 名 (25.5%), 他施設勤務で読影委託されている 54 名 (22.6%), 未回答 11 名 (4.6%) であった。各検診施設単位で医師用アンケートを配布・回収したため常勤医の割合が高くなった可能性がある。

### B) 年齢

読影医の年齢は 50 歳代が 70 名と最も多かった (29.3%)。全体としては 50 歳代以上の読影医が 70%以上を占めていた。

### C,D) 卒後年数, 読影経験年数

読影医の医学部卒後年数は, 20 年以上が 185 名で 78.7%を占めた。特に卒後 40 年以上の定年後と

考えられる読影医が70名(29.8%)と最も多かった(Figure 5A)。読影経験年数は1~10年:55名(23.4%),11~20年:55名(23.4%),21~30年:56名(23.8%),31~40年:33名(14.0%),40年以上:36名(15.3%)であり、読影経験が比較的浅い医師も少なくなかった。

#### E) 何歳くらいまで読影を続けたいか

読影をいつまで続けたいかを尋ねたところ、今すぐ辞めたい:14名(5.9%),50歳:2名(0.8%),60歳:35名(14.6%),70歳:81名(33.9%),80歳:21名(8.8%),可能な限り:82名(34.3%),未回答:4名(1.7%)であり、比較的高齢となるまで続けたい傾向があった。

#### F) 1時間あたりの読影枚数(間接・デジタル)

間接写真では、1時間あたりの読影枚数は201~300枚:34名(14.2%),301~500枚:36名(15.1%)と回答した読影医が多かった。しかし未回答または間接写真読影未実施と回答した読影医が全体の46.0%にあたる110名存在した(Figure 6A)。一方、デジタル写真では、1時間あたりの読影枚数は101~200枚:78名(32.6%)が最も多く、間接写真と比較すると1枚あたりの読影に時間を要していた。未回答・未実施は4名(1.7%)のみで読影写真のデジタル化が進んでいるものと考えられた。

#### G) 年間読影枚数・読影可能枚数(デジタルのみ)

1年間に読影しているデジタル写真の枚数は2万枚と回答した読影医が51名(21.3%)で最多であったが、読影可能枚数は5万枚との回答が50名(20.9%)で最多であった。グラフを比較すると全体的に実際よりも多く読影可能と感じている読影医が多かった。

#### H) 読影1枚あたりの希望読影料(間接・デジタル)

読影写真1枚あたりの希望読影料は間接写真について72名、デジタル写真について129名から回答が得られた。間接写真1枚あたりの希望読影料は、常勤医:平均126(最少:10,最大:500)円,非常勤:97(50,200)円,他施設に勤務し読影委託されている読影医:146(40,500)円であった。デジタル写真1枚あたりの希望読影料は、常勤医:182(10,1000)円,非常勤:181(25,1000)円,他施設勤務医:217(50,500)円であった。希望読影料は間接写真よりデジタル写真の方が高く、また常勤医より他施設勤務医の方が高かった。

#### D. 考察

今回、全国アンケート調査により、肺がん検診における胸部X線読影体制や読影医の実態の一部を知ることができた。

読影医の数については、年間の読影枚数が増加しても常勤医はそれほど増えず、その分、大学医局や他医療機関に相当数の読影を依頼しており、さらにそれら読影依頼されている医師は必ずしも肺癌の専門診療科医師でないものが少なくない現状が明らかとなった。

読影医の年齢については、各検診(健診)施設に勤務する常勤読影医の約70%が50歳以上であり高齡化が進行していることが判明した。読影規模が大きい施設ほどその傾向は顕著で、特に年間読影枚数が20万枚を超えるような大規模施設では常勤読影医の76.3%が50歳以上であった。従来セカンドライフとして読影に従事する医師が一定数いると考えられていたが、読影経験年数1~10年の読影医が全体の23.0%を占めたにもかかわらず20~30歳代の若い読影医が少ない現状からは、読影開始時期が高齡化し例えば定年後に読影業務に従事し始める医師が多く存在すると推測される。本調査では50歳代の読影医が最多を占めさらには読影医の80%近くは70歳代以上、または可能な限り読影したいと回答したことから、本邦においてはこのような高齡の読影医によって現在の読影体制が維持されている実情が浮き彫りとなった。

また読影医の専門科については肺癌診療を専門とする呼吸器内科、呼吸器外科、放射線科の割合は約50%にとどまった。これらの常勤専門診療科医師は読影規模の大きい施設ほど多かったが、それでも読影医の2/3程度であり、他施設勤務医に至っては読影医の40-50%は専門診療科以外の医師であった。

読影体制の面からは、老人保健法や健康増進法での「肺がん検診」において二重読影が実施されることは必須であるが肺がん検診を実施していた98施設中3施設(3.1%)では二重読影が実施されておらず問題と考えられた。一方、「肺がん検診以外」として実施された胸部X線写真の読影においても少なくない施設で二重読影が行われていた。日本肺癌学会が2016年に改訂した「肺がん検診の手引き」内で二重読影について「対策型および任意型の肺がん検診において遵守されるべきことは当然として、肺癌を標的疾患の一つとするすべての胸部検診においても遵守されるべきもの」と記載されており、これらの施設においてこの指針に沿った読影が行われていることは望ましいと思われた。一方、読影規模が大きくなると半数近くの施設で「肺がん検診以外」については二重読影がなされていない実情も明らかとなった。今後、いかにしてこのような流れを全施設に進めていくか対策をとる必要がある。

各施設が抱える不安の中では読影医の高齡化に次いで読影医の確保、特に専門診療科医師や認定医の確保困難が挙げられており、肺がん検診画像の読影において若い読影医や肺癌を専門とする読

影医の需要は大きいものの供給は追いついていないと考えられる。過去の間接写真を用いた読影能力評価の報告では、30~40歳代の成績が優れ、経験年数については読みすぎが1年未満に多く、1年以上になるとほとんど差がなくなり、読み落としは5年以上になってはじめて減少したことから、より早期から多くの肺癌を専門とする医師が読影に携わるような仕組みを整えることが重要と思われる。一方で、ある程度の年齢から読影の初心者として業務に携わる医師が相当数存在しており、その存在によって現在の検診体制が維持されていることを考えると、これらの「遅れてきた新人」に対する適切な研修やトレーニングの機会を提供していくことも検討すべきと考えられた。

読影医個人の問題に目を向けると読影業務に関する負担が以前より増大している現状が浮かび上がってくる。近年胸部 X 線検査ではデジタル化が進んでおり、今回の調査においても間接写真の読影について未回答・未実施と回答した読影医が半数近く存在し、読影枚数もデジタル写真と比較すると極端に少なかったことから胸部検診においても読影の趨勢はフィルムからモニターに移行しつつあると推測される。しかしそれに伴い1時間あたりに読影可能な枚数は平均で約100枚減っており、結果として読影業務が以前より長時間化していると予想される。長時間化には画像表示にかかる時間の増大や所見記入の複雑化などシステム面の問題が大きく関与していることも考えられ、その点でもより若い読影医の確保が重要な課題となっている。多くの読影医は現状より読影枚数を増やす余地があると考えているようではあるが、読影医の負担軽減のためには読影および所見記入システムのさらなる技術進歩が望まれる。

読影料について本調査では希望額のみを尋ね、現状の読影料の回答は求めなかった。これは今回のアンケートが検診施設を通じて行ったものであるため、現状の読影料の回答を求めることでアンケート配布数・回収数が低下することを懸念したためである。そのため読影医個人がさらなる待遇改善を望んでいるかどうかは明らかではない。しかしデジタル写真の希望読影料が間接写真に比べて高かったことや他施設に勤務し読影委託されている読影医の希望額が常勤読影医よりも高かったことから、日常診療業務の中で多量の読影を行う読影医にとってはデジタル化によってより一層負担が増大していることが希望額の上昇に繋がる可能性があると考えられる。なお専門科によって希望読影料が異なる可能性があるが、今回の個人単位のアンケートでは専門科を問わなかったためその点については不明であった。

## E. 結論

今回のアンケート調査では特に読影医の高齢化、肺癌を専門とする読影医の不足、読影医の負担増加が明らかになった。また今後CT検診が普及するとさらに読影のマンパワーを要することになる。短期間で読影医を育成することは難しく一定の臨床経験や読影年数が必要である。各検診施設は確かな読影能力を有する肺癌診療を専門とする読影医を求めているが、読影医の高齢化がさらに進行すると現状の読影体制の破綻を招きかねない。今後は、読影体制維持やさらなる発展のために、特に若い世代の医師への肺がん検診についての啓発活動やレクチャーを積極的に行い読影医数の増加を図る必要がある。そのために、学術集会での読影レベル向上を目指したセミナー開催や胸部 X 線読影演習システムの構築を行なうべきであろう。一方、比較的高齢になってから読影に参入する医師や、臨床で肺癌を専門としていない読影医に対する教育体制をどのように整えていくかも今後の課題と考えられる。

## F. 健康危険情報 なし

## G. 研究発表 1. 論文発表

- [1] Nawa T, Fukui K, Nakayama T, Sagawa M, Nakagawa T, Ichimura H, Mizoue T. A population-based cohort study to evaluate the effectiveness of lung cancer screening using low-dose CT in Hitachi city, Japan. *Jap J Clin Oncol* 49(2):130-136, 2019, doi: 10.1093/jjco/hyy185.
- [2] Sagawa M, Machii R, Nakayama T, Sugawara T, Ishibashi N, Mitomo H, Kondo T, Tabata T. The prefectural participation rates of lung cancer screening had a negative correlation with the lung cancer mortality rates. *Asian Pac J Cancer Prev* 2018 (in press).
- [3] Hayasaka K, Shiono S, Matsumura Y, Yanagawa N, Suzuki H, Abe J, Sagawa M, Sakurada A, Katahira M, Takahashi S, Endoh M, Okada Y. Epidermal Growth Factor Receptor Mutation as a Risk Factor for Recurrence in Lung Adenocarcinoma. *Ann Thorac Surg* 105(6): 1648-54, 2018. pii: S0003-4975(18)30188-7. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.01.052.
- [4] Sagawa M, Oizumi H, Suzuki H, Uramoto H, Usuda K, Sakurada A, Chida M, Shiono S, Abe J, Hasumi T, Sato M, Sato N, Shibuya J, Deguchi H, Okada Y. A prospective five-year follow-up study after limited resection for lung cancer with ground-glass opacity. *Eur J Cardio-thorac Surg* 53: 849-856, 2018. doi: 10.1093/ejcts/ezx418.

- [5] 佐川元保 .肺がん検診の位置づけと実際 .In: 分子標的治療・テクノロジー新時代のあたらしい肺癌現場診断学 .ed. 弦間昭彦 .南江堂 ,東京 , pp35 37, 2018.
- [6] 三友英紀, 中山富雄, 芦澤和人, 遠藤千顕, 小林 健, 佐藤雅美, 澁谷 潔, 祖父江 友孝, 竹中大祐, 西井研治, 原田眞雄, 前田寿美子, 丸山雄一郎, 三浦弘之, 村田喜代史, 佐川元保 . アンケートによる検診胸部X線写真読影体制の全国実態調査 . 肺癌、58 (4) : 243 251 , 2018, Aug.

## 2. 学会発表

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

- [1] Sagawa M, Japan - Japanese CT Screening Trials. Session 2: International Lung Cancer Screening Updates. IASLC SSAC CT Screening Workshop, 18<sup>th</sup> World Conference on Lung Cancer. 2018, 9, Toronto.
- [2] Sagawa M. Panel Discussion: Next steps for lung cancer screening? IASLC CT Screening Symposium: Forefront Advances in Lung Cancer Screening. 18<sup>th</sup> World Conference on Lung Cancer. 2018, 9, Toronto.
- [3] 佐川元保 . 特別講演 : CT 検診の有効性評価と今後の動向 - NELSON 研究の結果もまじえて - . 第26回日本CT検診学会学術集会 ,2019 .2 .日立 .
- [4] 小林 健、芦澤和人、竹中大祐、丸山雄一郎、村なし

田喜史、西井研治、原田眞雄、三浦弘之、前田寿美子、三友英紀、遠藤千顕、澁谷 潔、佐藤雅美、祖父江友孝、中山富雄、佐川元保 . 肺がん検診のための胸部X線読影・自己演習システムの構築 . 第59回日本肺癌学会学術集会 ,2018 .12 .東京 .

- [5] 中山富雄, 佐藤雅美, 澁谷 潔, 遠藤千顕, 三浦弘之, 祖父江友孝, 丸山雄一郎, 前田寿美子, 原田眞雄, 村田喜代史, 芦澤和人, 小林 健、竹中大祐, 三友英紀、西井研治、佐川元保 . 対象者の定義変更に伴う喀痰細胞診の実施状況への影響 . 第59回日本肺癌学会学術集会 ,2018 .12 .東京 .
- [6] 桜田 晃, 斎藤泰紀、中嶋隆太郎、近 京子、遠藤千顕、佐藤雅美、佐川元保、岡田克典 . 地域保健・健康増進事業報告に基づく喀痰細胞診による肺癌発見率の格差に関する検討 . 第59回日本肺癌学会学術集会 , 2018 . 12 . 東京 .

## H . 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

- 1. 特許取得  
なし
- 2. 実用新案登録  
なし
- 3. その他

