

結核の集団検診

島尾 忠男

キーワード：結核の集団検診，間接撮影，間接撮影による集団検診，結核患者発見率

1. 間接撮影法の開発まで

胸部エックス線検査はデジタル方式に変わりつつある。この機会に，結核対策に果たした胸部エックス線検査，ことにエックス線を用いた集団検診について，振り返ってみたい。

結核感染は肺に起こり，全身のあらゆる臓器を侵しうるが，病気として最も多いのは肺結核である。肺は含気性に富んだ臓器であり，造影剤などを用いない通常の胸部エックス線検査で肺の病変を発見することができる。Röntgen Kがエックス線を見つけたのは1895年であり，1920年代には肺病変の診断にエックス線検査は活用されていた。

日本でも臨床では胸部エックス線検査が応用されていたが，疫学的な研究に最初に用いたのは海軍でツベルクリン反応検査を用いて，胸膜炎の発生状況を観察した小林義雄である。1927年から開始された研究の中で，小林は海軍服役中にツ反応が陽転するものが多いことに気づき，陽転者からは胸膜炎が多発するが，胸部エックス線直接撮影でも15%に肺野や肺門に異常影のあるものを発見している。当時，胸部エックス線写真の読影技術がどの程度進んでいたかはつまびらかでないが，小林はツ反応が陰性の時期にもエックス線検査を行い，これと比較対照しながら所見を判定する慎重なやり方を採用していた。

エックス線検査に用いられる機器は高価であり，フィルムを現像するという手間も必要であった。透視は手軽に行えるが，術者の被曝，記録が残らないこと，術者の技術による差などの問題があった。当時結核は全世界で高度に蔓延しており，その対策として多くの人を短時間

で検査できる技術開発への期待が高まりつつあった。

暗箱内に蛍光板を設置し，カメラで画像を写しとる方法を世界で最初に開発したのはブラジルのde Abreu Mで，1936年のことであった。同じ年に日本の古賀良彦も全く独立して同じ方法を日本結核病学会で報告している。ライカ，コンタックスなど明るいレンズをつけた小型カメラの開発と感度，鮮鋭度の良いフィルムや蛍光板の開発が，この発想の実現を可能にした。de Abreuの業績は，たまたま来訪したドイツ人医師によってZeitschrift für Tuberkuloseに紹介され，彼自身も1938年に同誌に間接撮影法について寄稿しており，世界的には彼が間接撮影法の開発者とされており，古賀は日本語でしか発表していなかったために無視されている。しかし，世界でこれだけ広く用いられた間接撮影法が日本でも独自に開発され，日本の技術で独自の発展を示し，1940年頃には実用化されていた事実は特記に値すると思われる。

2. 間接撮影法を利用する結核集団検診の実用化

日本では1936年に古賀が報告した間接撮影法は，当時青年に結核が多く，対応に苦慮していた大学や軍で実用化の研究が強力に進められ，1938年に東京大学の相川武雄は東大学生の検診を行い，大阪大学の今村荒男は1940年の日本結核病学会で「結核の集団検診」と題する宿題報告をしている。一見健康と思われる集団に間接撮影による健診を行い，疑わしい所見がみられるものをエックス線直接撮影や痰の結核菌検査で精密検査を行うことによって，多くの結核患者を発見できることを明らかにした。今村は，事前にツベルクリン反応検査を行い，ツ反応陽性者を間接撮影の対象にしぼることによって，検診の効率を向上できることを示している。当時の

使用フィルムは35ミリで、実際の画像の大きさは24×24ミリであった。

間接撮影法にはドイツ製のコンタックスやライカカメラが用いられていたが、第二次大戦が始まり、輸入が困難になり、キヤノンの前身である精機光学工業が、日本独自の間接撮影用カメラを開発し、エックス線装置メーカーも可搬型装置の開発に協力し、間接撮影法による結核の集団検診が可能になった。1940年には、当時の満州国皇帝から結核予防会が頂戴した寄付金によって、第1号のエックス線検診車が製作されている。

エックス線間接撮影法による結核の集団検診は1940年頃には実用化され、結核対策の中で患者の早期発見の有力な手段として用いられていたが、戦局の悪化に伴い実施が困難となり、1945年の敗戦を迎えた。

敗戦後結核が高度に蔓延していた中で、戦禍によってほとんどの施設や産業を失った日本では、エックス線装置の製造やフィルムの生産も困難となり、残った施設や設備を利用して、検診は細々と続けられていた。結核予防会の第一健康相談所でも、外来受診者のスクリーニングは透視で行い、病巣のある部位だけを切ったフィルムで撮影することまで行われていた。

このような困難な環境の中でも、検診の精度改善への試みは続けられていた。まず実用化されたのは、当時の悪い電源事情でも良い写真が撮れるコンデンサ型装置であった。結核の集団検診の技術的な基盤となる「結核集団検診の実際」が1951年に結核予防会から刊行された。カメラについては、まずフィルムの巻き取りのための孔のない孔なしカメラが1950年代後半に開発された。オランダでは1941年にレンズの代わりに反射鏡を用いるオデルカカメラが開発され、画質が著しく改善された。

日本でもオデルカカメラに代わるミラーカメラがキヤノンによって独自の技術で1960年代に開発され、検診の精度向上に大きく貢献した。

3. 結核対策と集団検診

結核が高度に蔓延していたころの日本では、患者の発生、死亡とも青年に多くみられたのが特色であった。その理由は、1920年代の岡治道の結核初期変化群に関する病理学的な研究に始まり、小林義雄の海軍でのツ反応を用いた疫学的な研究、千葉保之、所沢政雄の国鉄従業員を対象にするツ反応陽転者をエックス線検査で追求した研究などの一連の研究によって、青年期に結核の初感染を受け、引き続き発病するものが多いことが明らかにされた。いわゆる結核の初感染発病学説である。この考え方に基づいて、①感染を防ぎ、②感染者からの発病を防止し、③発病したものは早期に発見し、④治療によって治すという結核対策の4原則は1940年代初期には既に確立されていた。

問題はこれらの対策4原則を実行する手段であった。敗戦後、国土は荒廃し、衣食住すべて不自由な中で、1947年から再開された死因統計では、結核死亡率は10万対187という高い値であり、年齢階級別にみると20～24歳に424という高い山がみられ、結核対策の強化は緊急な課題であった。国は1951年に結核予防法を制定し、本格的な結核対策を始めたが、当時既に開発され実用化されていたのは、②の手段としてのBCG接種であり、BCGワクチンについては既に凍結乾燥ワクチンを大量生産する技術が日本で開発されていた。③については、戦前に既にエックス線間接撮影法が実用化されていた。①は隔離だけが有効な手段であったが、病床は少なく、

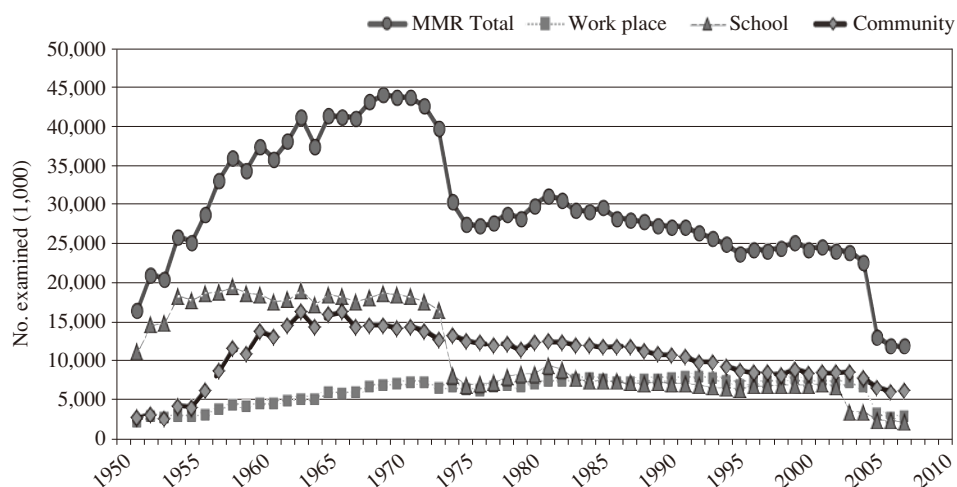


Fig. 1 Trend of those examined by annual MMR

Notes. MMR : Mass Miniature Radiography

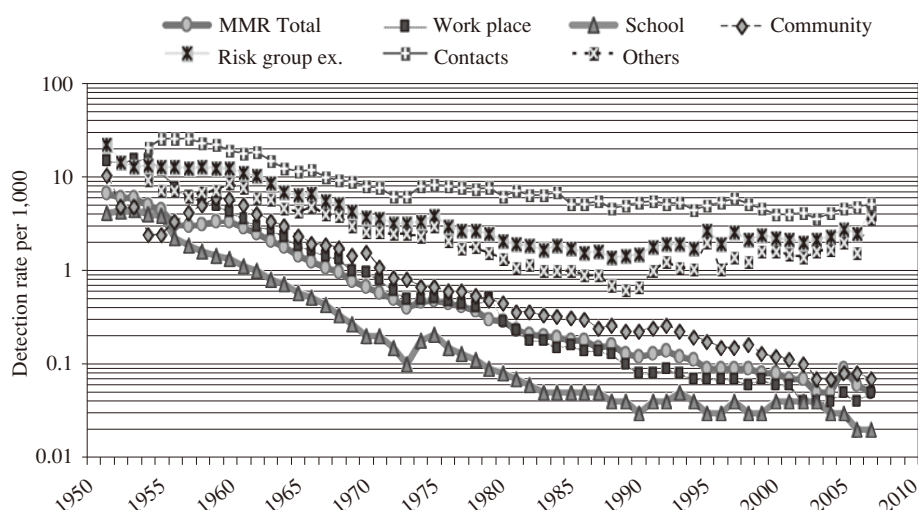


Fig. 2 Trend of detection rate of TB by type of health examinations

患者は多く、実行不能であり、④の治療については、1944年に米国でストレプトマイシンが開発され、続いてパス、チビオンなども使えるようになっていたが、薬で肺結核を治すのは夢の時代であり、人工気胸、胸郭成形術など虚脱療法が肺結核を治す有力な手段であり、肺切除術も試み始められていた時代であった。

1951年に制定された結核予防法の3本柱とされたのが、①健康診断（集団検診）、②BCG接種、③適正医療の普及であり、その実施を促進するために、健康診断や予防接種、医療に対してはその一部を公費で負担する制度が導入された。健康診断には全員を対象に年に1回行う定期健康診断と、患者家族など発病のリスクの高いものを対象に随時行う定期外健康診断があった。当時結核は青年に多いと思われていたので、定期の健康診断と予防接種の対象者は30歳未満の者であった。健康診断を受ける対象者を学校の児童生徒、事業所に勤務する者、それ以外の一般住民に分け、おのおの学校長、事業主、市町村長を実施責任者として健康診断と予防接種を推進した。

定期健康診断の対象者は、1953年に行われた結核実態調査の結果、結核患者は青年だけでなく中高年者にも多いことが明らかにされて、1955年に全国民に拡大され、1957年から予防接種とともに全額公費で行われることになり、集団検診は結核対策の基幹として推進された。定期健康診断受診者数の推移をFig. 1に示してある。受診者数の増加のうち、1950年代前半は学校健診、後半から1960年代は住民健診の伸びによるものである。1974年の激減は小中学校の検診の削減、2005年の減少は小中学校での健診の廃止によるものである。結核の高度蔓延国から中等度蔓延国への移行に伴い、定期健診の

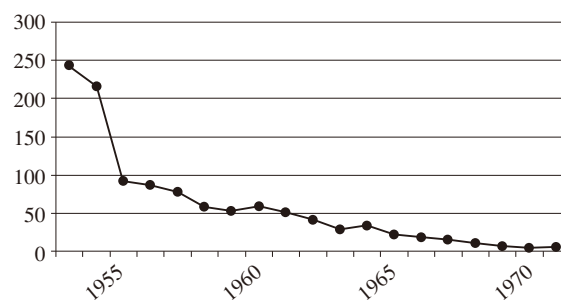


Fig. 3 Trend of newly detected TB cases requiring absence from work

Notes. Total number of employee is roughly 16,000.

役割も変化してきたことが示されている。

定期と定期外健診を含む種々の健診による結核患者発見率の推移をFig. 2に示してある。定期の健診による結核患者発見率は、五十数年間に100分の1以下に低下した。一方、定期外健診、特に患者家族や接触者の健診は高い発見率を維持している。

最も著明な成果が得られたのは、結核管理室を企業内に設置し、健診を年に2回徹底して行った大企業である。某企業で、年に2回の健診を始めてからの、休業を要する結核患者発生数の推移をFig. 3に示してある。早期発見の徹底により職場での感染機会が激減し、発病しても軽症で就労可能な状態で発見され、3年間の身分保障、医療費保障のため企業にとって大きな損失であった結核問題が一挙に解決されたことを示している。この成果を基にして、結核管理室は健康管理室となり、管理対象の疾病も、がんや生活習慣病、精神衛生などに拡大された。

4. 結核健診の果たした役割と反省

結核健診を軸にした結核対策の成果、ことに大企業での成果があまりにも見事であったため、その影響が大きく分けて二つの領域でみられている。一つは結核対策への影響で、Fig. 2にみられたような患者発見率の急速な低下という著明な成果がみられた中で、拡大した部門を縮小するのは容易ではないが、定期健診の削減の時期を、例えば患者発見率0.02%を切るくらいを指標にして、もう少し早めてもよかったであろう。ことに、日本では結核予防法を制定した当初から、結核患者の診療は民間の医療機関にも参加を求め、当時の有力な治療手段の一つが人工気胸であったため、民間医療機関の大半がエックス線装置を整備し、これが有症状受診時の検査にも活用されていたからである。

今一つは、他の疾患に対する対策を考える場合に、結核対策の中での健診の果たした役割が非常に大きかったため、結核に代わってがんや循環器疾患、消化器疾患が増加し始めた時代に、安易に健診を対策に取り入れてしまったことである。結核の場合には、本総説の前半で述べたように、多くの先達が機器を開発し、健診の進め方

に工夫を凝らし、精度と受診率を高め、発見した患者や要観察者には適切な保健指導を行い、必要な者には治療を行った成果が、健診の成績として表れたことに注目する必要がある。今後特定健診、特定保健指導を推進するうえでも、以前結核健診で経験したと同様なやり方で取り組むことによってのみ、成果が期待されるであろう。

参考文献

- 1) 相川武雄：「間接撮影と集団検診」．結核予防会，東京，1941.
- 2) 大阪大学医学部第三内科同窓会：今村荒男教授結核研究業績集．大阪大学微生物病研究所竹尾結核研究部，1960.
- 3) 結核予防会：「結核集団検診の実際」，結核予防会，東京，1951.
- 4) 結核予防会：「結核の統計 1955」，結核予防会，東京，1955. その後毎年刊行.
- 5) 古賀良彦：レ線深部写真法及び間接撮影法の応用．結核．1936；14：5，447-449.
- 6) de Abreu M: Verfahren und Apparatur zur kollektiven Röntgenphotographie (Indirekte Röntgenaufnahme), Zeitschrift für Tuberkulose. 1938；80：2，70-91.

Review Article

MASS HEALTH EXAMINATION FOR TUBERCULOSIS

Tadao SHIMAO

Abstract Miniature radiography or radiophotography (RP) was first developed independently by de Abreu M of Brazil and Koga Y of Japan in 1936, and because of its utility, it was used as a tool of mass health examination for TB all over the world soon after its development. The idea of RP is to take a picture of the chest X-ray image on a fluorescent screen set in a dark box, and this idea was materialized through development of a camera with a small F-number. Through application of RP as a tool for mass health examination, many TB cases had been detected, and most of these had been previously unknown cases.

In the TB Control Law legislated in 1951, the three major components were (1) early detection of TB cases by mass miniature radiography (MMR), (2) prevention of TB by BCG vaccination, and (3) distribution of adequate TB treatment. MMR first covered the population below 30 years of age, as it was thought that the prevalence of TB was high among young adults. However, based on the results of the TB Prevalence Survey in 1953, it was expanded to the whole population in 1955, and since 1957, all MMR, tuberculin skin tests, and BCG vaccinations have been carried out free of charge for community residents in Japan. The expenses are shared, in equal thirds, by the central government, the prefectural government, and the community office.

The numbers of persons examined by MMR are shown in Fig. 1, and the detection rate of TB cases by MMR and other health examinations are shown in Fig. 2. In accordance with the decline in TB, the number of MMR subjects has gradually been reduced, starting with primary and junior high school students and then with senior high school students, to a point where cases are now confined to those 65 years of age and above and inhabitants living in TB high-incidence areas.

The most marked outcomes had been obtained in big

enterprises, in which twice yearly MMR had been carried out. These efforts had resulted in a significant rapid decline in cases of TB requiring absence from work as shown in Fig. 3. As sick leave and cost for medical care were secured for 3 years for TB cases in big enterprises in Japan, this rapid decline contributed to the rise of productivity of big enterprises and ultimately to rapid growth of the GNP of Japan.

In big enterprises in Japan, in contrast to the rapid decline of TB, the incidence of cancer and other lifestyle-related diseases had increased, and annual examinations for new diseases were introduced as a control measure without thorough analysis of the effectiveness of these examinations. In the case of MMR for TB, before its use as a control measure, procedures including detailed examinations and post-examination management were fully tested, and outcomes were evaluated, and such procedures were needed for health examinations for cancer and other lifestyle-related diseases.

The contribution of MMR to the rapid decline of TB in Japan has been highly evaluated, however, success of MMR has resulted in the decline of detection rate of TB, thus deteriorate the cost-effectiveness of MMR. Timing of reducing its use has not been sufficiently examined, and it might be done a little bit earlier.

Key words: Mass health examination for tuberculosis, Radiophotography, MMR (mass miniature radiography), Detection rate of TB cases

Japan Anti-Tuberculosis Association

Correspondence to: Tadao Shimao, Japan Anti-Tuberculosis Association, 1-3-12, Misaki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0061 Japan.