

## 2つの階に分かれた事業所において結核集団感染が疑われた事例

<sup>1,2</sup>関 なおみ

**要旨：**近年わが国において成人集団における集団感染リスクは増加傾向にあるが、これらの事例は感染経路の同定が難しく、予想外に感染が拡大している可能性があり、対応に苦慮することが多い。今回当保健所が経験した中小企業での集団感染事例について、対象年齢を60歳未満まで引き上げたツベルクリン反応検査（以下、ツ反）、換気測定、聞き取り調査等をもとに検討した。

初発患者は38歳男性で病型bII3pl、喀痰検査はGaffky 8号、培養+（INH耐性）であった。調査対象の事業所は2・7階に分かれ職務内容ごとに配置が異なっていた。30歳未満を対象としたツ反により、両階合わせて感染者3名、リンパ節結核1名が発見された。このため、対象年齢を60歳未満まで引き上げツ反を実施したところ、さらに13名が感染の疑いと判断された。

当初の情報では、初発患者の出入りは2階のみで7階職員との接触はほとんどないとのことであったが、現場視察と聞き取り調査等から感染状況が推測された。都市部中小企業職員はデインジャーグループに属さないが、定期外検診において積極的な調査の重要性が示唆された。

**キーワード：**集団感染、空気感染、中小企業職員、ツベルクリン反応

### はじめに

近年わが国では結核患者数の減少に伴い既感染者数の減少が認められ、40歳代でも約90%以上は未感染者と推定される。このため事業所や病院などの成人集団での集団感染が増加傾向にある。特に都市部小規模事業所職員における結核の発生は、感染ルートが同定しにくく、予想外に感染が拡大していることがあり、対応に苦慮することが多い。豊島区は東京中心部に位置し、一部の地域に中小企業を含んだ雑居ビル等が多数乱立している。このたび区内小規模事業所での結核集団感染が疑われる事例を経験し、感染の広がりや接触状況について検討したので、若干の考察を加えて報告する。

### 集団感染の概要

初発患者は他区在住の38歳男性であり、登録平成14年4月、病型bII3pl、喀痰検査でGaffky 8号・培養+、有症状期間2カ月（危険度数16）であった。結核既往歴・

治療歴はないがINHに対し0.2 $\mu$ g耐性であり、何らかの形で耐性結核に二次感染したものと思われた。初発患者が勤務していた本社が当区内にあったため他区より依頼があったものである。

定期外検診の対象となったのは従業員50名の小規模事業所で、8階建て雑居ビル内の2階と7階部分に分かれており、業務内容は「営業（時計・コンピュータ・海外交渉含む）」「経理」「出荷・見積り」「修理（時計）」の4つに分かれていた。2階部分に「営業」および「経理」の事務室と「出荷・見積り」の作業室があり、7階部分に「出荷・見積り」の事務室と「修理」の作業室があった。初発患者は朝この職場の2階に出勤後、別の営業所へ通い、再び夕方にこの職場に戻るといった勤務体制をとっていた。業務内容としては、コンピュータ販売の営業をするとともに、事業所内のコンピュータ管理のキーパーソンとなっていた。

会社側は職員の定期健康診断を勧奨のみとし、レントゲン撮影は行っていなかったため、保健所にて近医受診

<sup>1</sup>東京都豊島区池袋保健所健康推進課、<sup>2</sup>順天堂大学医学部公衆衛生学教室

連絡先：関なおみ、池袋保健所健康推進課、〒170-0013 東京都豊島区東池袋1-20-9（E-mail: QYK15400@nifty.ne.jp）  
(Received 22 Oct. 2002/Accepted 12 Feb. 2003)

Table 1 Characteristics of job type

Job type	Number of staff	Mean age	Working floor	Infection rate(%)
Sales	10	33.3	2 or outside	40
Accounting	3	46	2	100
Shipment	11	32.4	2, 7	54.5
Repairment	15	36.5	7	20
Total	39	35.2		43.6

Table 2 Age destination and infection rate

Infection	20s	30s	40s	50s	Total
Negative	10	9	0	3	22
*Positive	4	7	3	3	17
Infection rate (%)	28.6	43.8	100	50	43.6

\*Definition of "positive" means patients whose diameter of erythema are 30 mm  $\leq$

した者以外全員のレントゲン撮影を行った。またツベルクリン反応検査(以下、ツ反)に関しては、当初の情報より7階職員は初発患者との接触は少なく、特に修理作業室内で働く「修理」の職員は初発患者との接触がほとんどないと思われたため、「修理」を除く30歳未満の職員14名を対象とした。その結果、レントゲン上肺野に異常影を認める者はいなかったが、ツ反では「修理」以外の7階職員を含む4名に強陽性を認めた。この結果について結核予防会第一健康相談所に判断を依頼したところ、3名が感染・1名がCTにてリンパ節結核発症と診断された。

このため2つの階の感染状況を明らかにする必要があると考え、第一健康相談所・会社健康管理者と協議の上、「修理」も含む全職員において対象年齢を60歳未満まで引き上げ、さらに25名にツ反を実施した。この結果、発赤径ヒストグラムは二峰性を示し、後方の分布である30 mm以上の群が感染の疑いありと判断された。最終的

には39名中16名感染、1名発症の集団感染疑い事例となり、1名はリンパ節結核としてRFP+EBによる治療、13名はRFP 0.3g 6カ月間による予防内服、3名は予防内服を希望せず経過観察となった。今後は発病者・感染者は第一健康相談所、その他の者は6カ月・1年・2年後に当保健所にて胸部レントゲン撮影を行い、経過観察する予定である。

#### 分析方法と対象

今回ツ反対象となった60歳未満の従業員39名について、年齢・職務内容と業務場所(初発患者との接触状況)・ツ反結果を分析した。

39名の年齢構成は20歳代14名、30歳代16名、40歳代3名、50歳代6名で平均年齢は35.2歳であり、それぞれの感染率をTable 2に示した。業務内容別の年齢構成をFig. 1に、属性と感染率をTable 1に示した。

#### 結果

##### (1) ツ反の発赤径と硬結径の分布

ツ反接種および発赤硬結の計測は1名の保健所医師が行い、同時に前回のツ反歴とBCG接種歴を聴取し、針痕数を測定した。前回のツ反発赤径を記憶している者はおらず、今回強陽性の者の中で前回も強陽性だったと記憶している者もいなかった。BCG針痕数とツ反発赤径には明らかな相関を認めなかった。

職務内容別の感染率は、「修理」20%、「営業」40%、「出荷・見積り」54.5%で、「経理」は3名すべてが30 mm以上であり感染と判断された。感染者は初発患者以外の結核感染源との明らかな接触歴はなかった。

発赤径のヒストグラムについて、「修理」職員と「修理」職員を除いた群とで分布を比較したがどちらも25 mm以下と30 mm以上の2グループに分かれており、結核

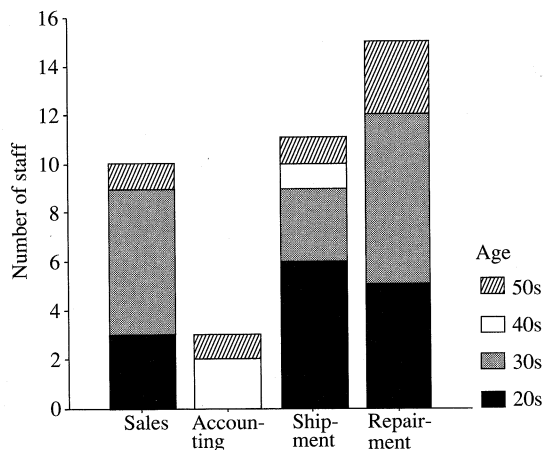


Fig. 1 Age and job types

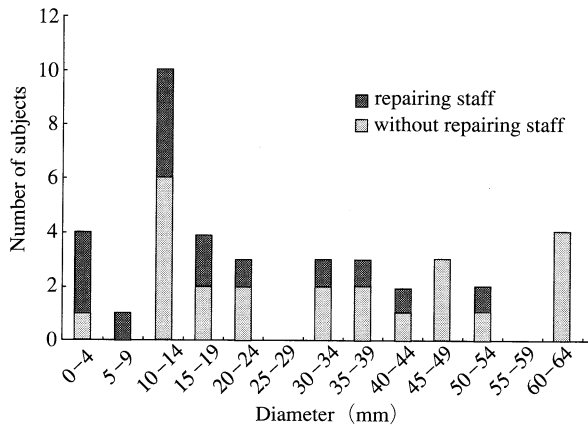


Fig. 2 Diameter of erythema

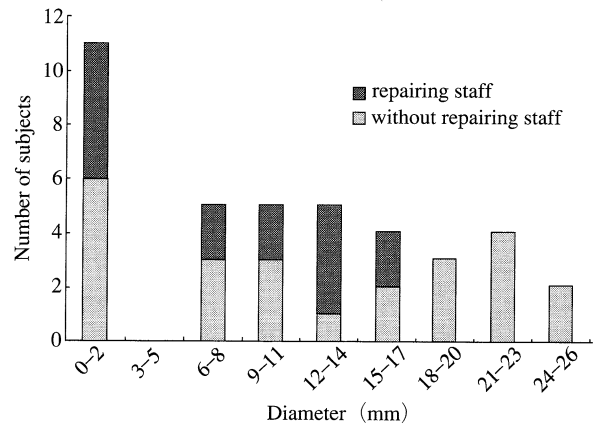


Fig. 3 Diameter of induration

専門医により2・7階を含めた全員が同一の感染源から感染を受けた集団と判断された (Fig. 2)。同様に硬結径のヒストグラムを作成したところ、2 mm以下と6 mm以上の2グループに分かれたが、6 mm以上のグループに含まれた者は発赤径30 mm以上のグループに含まれる者と一致しなかった (Fig. 3)。

(2) 現場視察と換気測定

2階部分と7階部分の構造を Fig. 4 に示す。環境衛生監視員の協力を得て、会社健康管理者の立ち会いのもと、各階の空調・給排気設備を確認し、2カ所ずつ、計4カ所で二酸化炭素・一酸化炭素、温・湿度計測を実施した。空調・給排気設備については、外気取込口は確認できな

かったが、一般的な事務所ビルと同様に各階排気で天井の空調で調節している構造であった。「修理」作業室は独立した空調を持っているわけではなく、通常の事務室同様に廊下とは通常のドアで区切られていた。全体の測定結果はビル管理法の基準値と比べ若干基準値を超えている部分もあったがほぼ問題のないレベルであった。

(3) 職種別の接触状況

当初の情報では、初発患者は2階事務室のみに朝夕不規則に、合わせても1時間程度しか出勤していなかったとのことであった。さらに初発患者はアルコール依存傾向があり、遅刻、欠勤等などのため常勤職員からアルバイトの身分にされていた。入社当初から酒のトラブルが

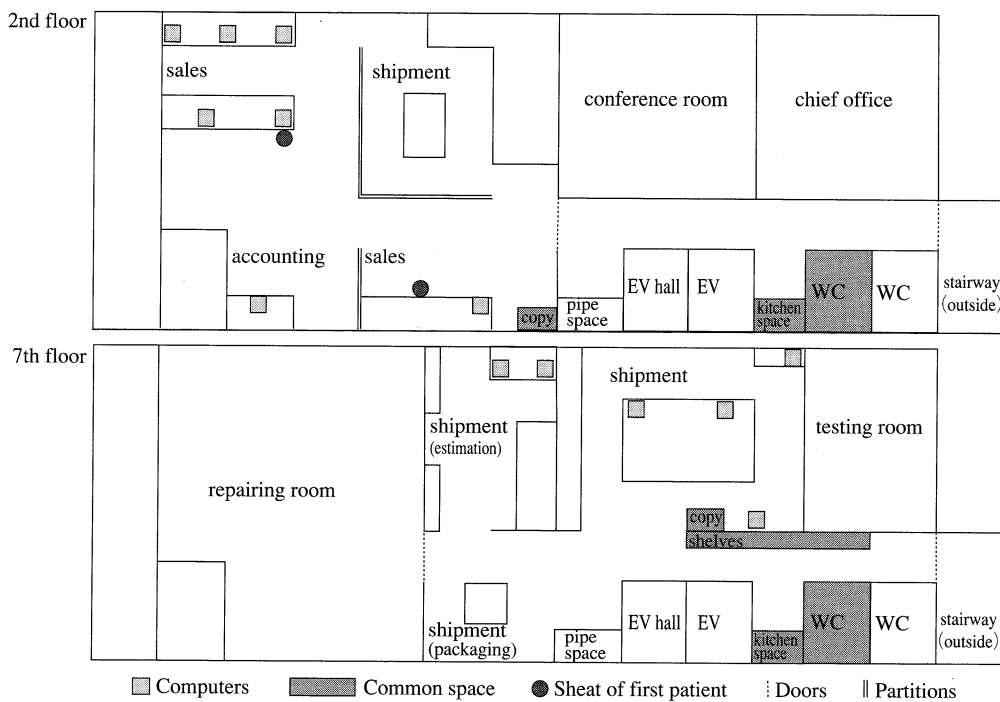


Fig. 4 Map of 2&7 floors

続いたため社長が他の職員に対し一緒に飲みに行かないよう指導していた影響もあり、職員との私的な時間の交流はほとんどなかった。

このため7階職員には影響がないものと思われたが、聞き取り調査を進めていくうちに、初発患者はコンピュータのエキスパートで社内のコンピュータトラブルに対応していたことが分かった。このためコンピュータの配置を考えると、実際には7階へ上がる機会が多かったと推測される。

また業務別に感染経路を検討すると、「経理」職員は常時2階事務室にいたため全員が感染していたこと、「営業」職員は、自分自身の社内出入りが激しく記憶をたどることが難しかったが、感染と判断された者は初発患者との接触時間が多かったこと、「見積り・出荷」職員は7階が仕事の中心であるが頻回に2階の事務室とパーティションで仕切られた作業室に出入りしていたこと、「修理」職員については、作業室内に初発患者が直接出入りしていなかったが、7階の事務室廊下側ドアは常に開いており、またトイレと給湯室、文房具類や印刷用紙等の汎用される用品類がおいてある棚が廊下奥にあり、作業室を出て他の職員と空間を共用する機会が多かったことなどが要因として考えられた。

## 考 察

結核の集団発生の定義は「同一の感染源が、2家族以上にわたり、20人以上に結核を感染させた場合をいう。ただし、発症者1人は6人が感染したもとして感染者数を計算する」<sup>2)</sup>となっている。結核集団感染の要因としてLincoln<sup>3)</sup>は、①多数の未感染者の存在、②排菌陽性者の存在、③過密、あるいは換気不全、の3因子をあげており、また、Reffalli<sup>4)</sup>はさらに、④接触時間の長さ、⑤診断の遅れ、が重要であることを指摘している。

今回の事例において、定期外検診を行った職場は、職員の平均年齢が35.2歳と若く、未感染者の多い集団であったと思われる。本職場はコンピュータおよび時計に関連した作業内容が中心であったが、以前からこのような中小企業の職場は集団感染のリスクが高いことが知られている<sup>5)~7)</sup>。

また初発患者は元々食事が不規則で、るいそう傾向があったため、結核による体重減少や全身倦怠感などの変化が目立たず、重症化するまで気が付かれなかった。初発患者の呼吸器症状出現時期は1月ごろからとの情報であったが、他の職員からの聞き取り調査によると10月ごろより不調が目立つようになり、11月ごろからすでに呼吸器症状があったとのことである。これを考慮すると排菌期間が長く、危険度数は40にも達する。

さらにこの時期は暖房使用のため外気を取り入れる頻

度が少なく、換気測定を行った6月と異なり、廊下と外階段を境するドアを締め切りにしていたと健康管理者が指摘している。このため手狭な事業所で冬季の換気不良が加わったことも予想外の感染の広がりにつながったと思われる。

初発患者がINH耐性結核に感染した経路は明らかになっていないが、酒場を背景とした結核の感染が以前より報告されている<sup>8)9)</sup>ことから、居酒屋等を好んで利用するという生活習慣が、不特定多数との密室空間共有という感染リスクを高めていたと考えられる。また、アルコール依存症に合併した低栄養、不規則な生活習慣などが免疫低下をもたらしていた可能性も示唆される。

接触状況の分かりにくい集団感染において、先行研究では喀痰中の菌を用いたRFLP分析が調査方法として活用されている場合がほとんどである<sup>10)~15)</sup>。本事例ではツ反を用いて初感染結核の段階で集団感染の可能性を検討した。今回感染者の判断については、ヒストグラムが明らかな二峰性を示したことから類推せざるをえなかった。現在の発症者1名が塗抹・培養陰性のリンパ節結核であることからRFLP分析はできず、厳密な意味での因果関係は証明できない。

本邦においては30歳以上の成人に対するツベルクリン反応検査による集団感染の評価を行ったものには、事業所社員全体にツ反を施行し二峰性を認めなかったため、発赤径40mm以上あるいは副反応(二重発赤、水疱、硬結)を伴う者を予防内服対象とした末安らの報告<sup>15)</sup>、接触が濃厚と思われた30歳~39歳までにツ反対象を拡大し、発赤径が30mm以上の者を予防内服対象とした穴戸らの報告<sup>16)</sup>がある。1995年の結核既感染率の推計では、20歳代2.4%、30歳代6.2%、40歳代14.5%、50歳代35.1%とされている<sup>1)</sup>が、本事例では対照群がなく、また40・50歳代の職員ほとんどが濃厚接触していた経理職員であるため、評価は難しい。イギリスではツ反を暴露集団と類似コントロール群に行い比較した先行研究があり<sup>17)</sup>、今後はわが国でもこのような研究も必要なのではないかと思われる。

## 結 語

「デインジャーグループ」と呼ばれる人々の定義は、「結核発症率が特に高いわけではないが、万一発症した場合には、周囲の多くの未感染者に感染させる恐れが高い職業、あるいは一定のグループをいう」とされている<sup>2)</sup>。この中に都市部中小企業職員は含まれないが、感染者が見つかった場合には思わぬ広がりがあると共に、その実態を把握するのは困難である。このような事例について、対象年齢を拡大したツ反は感染実態把握について有用で

あるが、年齢やBCG接種歴などさまざまなバイアスが存在するため、結果については慎重な判断を要すると思われた。また、保険所が定期外検診を実施する際には、現場視察ときめ細かい情報収集が不可欠であると思われた。

## 文 献

- 1) 青木正和：「結核集団感染」. JATA BOOKS No.13, 結核予防会, 1998.
- 2) 厚生省保健医療局結核・感染症対策室監修：「結核定期外健康診断ガイドラインとその解説」. 結核予防会, 1993, 66-67.
- 3) Lincoln EM : Epidemics of tuberculosis. *Adv Tuberc Res.* 1965 ; 14 : 157-201.
- 4) Reffalli J, Sepplwitz KA, Armstrong D : Community-based outbreaks of tuberculosis. *Arch Intern Med.* 1996 ; 156 : 1053-1060.
- 5) 鈴木公典, 山岸文雄, 佐々木結花, 他 : 若年者の多い事業所における集団感染事例の検討. *結核.* 1997 ; 72 : 331.
- 6) 犬塚君雄 : コンピューター関連職場での集団感染について. *結核.* 1997 ; 72 : 333.
- 7) 田寺 守 : 職域における結核発病の長期観察から. *結核.* 1988 ; 63 : 806-808.
- 8) 石畠英昭, 鬼塚黎子 : 2つの酒場を舞台にした肺結核集団発生の事例. *結核.* 1997 ; 72 : 623-628.
- 9) Kline SE, Hademark LL, Davies SF : Outbreak of tuberculosis among regular patrons of a neighborhood bar. *New Eng J Med.* 1995 ; 333 : 222-227.
- 10) 神山智子, 遠藤忠昭, 佐藤和雄 : 事業所における結核集団感染事例. *日本公衛誌.* 1997 ; 44 : 474-480.
- 11) 佐々木結花, 山岸文雄, 水谷文雄 : 中高年者を中心に生じた多剤耐性結核菌による集団感染事例. *結核.* 1999 ; 74 : 549-553.
- 12) 田丸亜貴, 鈴木定彦 : RFLP分析による結核小規模感染事例の疫学的研究. *結核.* 1999 ; 74 : 555-561.
- 13) 佐々木結花, 山岸文雄, 八木毅典, 他 : 若年者の交遊関係を中心に感染が拡大した肺結核集団感染の1事例. *結核.* 1999 ; 74 : 849-854.
- 14) 成田友代, 永田容子, 上間和子 : 中年年齢層を中心とした事業所における集団感染. *結核.* 1999 ; 74 : 863-868.
- 15) 末安禎子, 力丸 徹, 大泉耕太郎 : 某事業所における結核集団発生事例の検討. *日胸.* 2000 ; 1 : 1-8.
- 16) 穴戸真司, 山根聖子, 斉藤誠一郎, 他 : 広領域圏に発生した結核集団感染の1事例. *日胸.* 2000 ; 1 : 9-15.
- 17) Syed Q, Bellis MA, Beeching NJ, et al. : Tuberculin testing in two Liverpool social club : the effect of a tuberculosis outbreak on background positivity. *Thorax.* 1996 ; 51(6) : 624-627.

## Report and Information

### A SUSPECTED CASE OF MASS OUTBREAK OF TUBERCULOSIS INFECTION IN A SMALL COMPANY SEPARATED INTO TWO FLOORS

<sup>1,2</sup>Naomi SEKI

**Abstract** The number of tuberculosis outbreak among adult groups has increased. In some of them, it is difficult to identify the route of infection and sometimes many people are involved in the outbreak. We experienced a suspected case of mass outbreak in a small company separated into 2 floors.

The first patient, who lived in another city, was diagnosed as pulmonary tuberculosis in April with bilateral extensive cavitory lesions complicated with pleurisy on chest X-ray, and his sputum smear was Gaffky No. 8 and culture (+) (resistant to isoniazid).

We conducted tuberculin skin test (TST) for those under-30 year-old. In TST, 4 persons showed strong positive reaction. After consulting with tuberculosis specialists, three were diagnosed as newly infected with tuberculosis and one as hilar lymph node tuberculosis. So we added 25 staffs under 60s for TST and found that another 13 people were suspected to be infected with tuberculosis.

From the initial information, the index cast was said to work only in the 2nd floor, so the staffs in 7th floor were

excluded from the survey. Through the interview with staffs by a public health nurse and an inspection of the work place with sanitary inspectors, it was concluded to expand the survey to the staffs working in the 7th floor, and another newly infected persons were found. Staffs in a small company do not belong to "danger group", but the importance of investigations by public health officials was suggested in the case of suspected outbreak.

**Key words:** Outbreak, Air born disease, Small company staff, Tuberculin skin test

<sup>1</sup>Ikebukuro Public Health Office, Toshima City, <sup>2</sup>Department of Public Health, Juntendo University of Medicine

Correspondence to : Naomi Seki, Ikebukuro Public Health Office, 1-20-9, Higashi-Ikebukuro, Toshima-ku, Tokyo 170-0013 Japan. (E-mail:QYK15400@nifty.ne.jp)