

大阪市における結核集団感染事例の初発患者の検討

¹松本 健二 ¹小向 潤 ¹津田 侑子 ¹笠井 幸
¹齊藤 和美 ¹蕨野由佳里 ¹廣田 理 ²甲田 伸一
³下内 昭

要旨：〔目的〕結核集団感染の対策に寄与するため、集団感染事例における初発患者の分析を行う。〔方法〕2008～2014年、大阪市における集団感染事例の検討を行った。初発患者の集団区分、性別、年齢、病型、喀痰塗抹検査、受診の遅れ、診断の遅れ、発見の遅れ、定期健診の有無等を調査した。対照として、2011年、大阪市に新登録された喀痰塗抹陽性肺結核患者467例を用いた。〔結果〕集団感染は13事例で、集団区分は事業所が9、予備校・専門学校が2、中学校が1、その他が1であった。初発患者は男性が12例（92.3%）、女性が1例（7.7%）であった。平均年齢は39.1歳で30～50歳代が11例（84.6%）を占め、年齢幅は15～54歳であったが、対照とした肺結核患者は60歳以上が69.2%を占め、平均年齢は65.4歳であり、初発患者が有意に若かった（ $p < 0.001$ ）。受診の遅れ（症状出現から初診が2カ月以上）は10例（76.9%）で、発見の遅れ（症状出現から診断確定が3カ月以上）は8例（61.5%）であり、両者とも対照とした肺結核患者より有意に高かった（ $p < 0.001$ ）。定期健診は有職者11例中4例（36.4%）にあったが、この4例のうち1例は未受診、もう1例は精密検査を未受診であった。咳は全例に認め、咳の期間が2カ月以上は11例（84.6%）であった。胸部X線の病型は12例（92.3%）に空洞を認めた。喀痰塗抹陰性はなく、1+が1例（7.7%）、2+が2例（15.4%）、3+が10例（76.9%）であり、対照とした肺結核患者より有意に菌量が多かった（ $p < 0.001$ ）。〔考察〕初発患者は働き盛りの男性が多く、感染性が高い状況で発見されていた。受診の遅れを主とした発見の遅れを防ぐことと、定期健診を適切に受診させること、また、精密検査を確実に受けさせることが重要と考えられた。
キーワード：肺結核、集団感染、初発患者、受診の遅れ、定期健診、感染性

緒 言

厚生労働省健康局結核感染症課の調べによると、結核集団感染は2003年からの10年間で430件発生している。結核罹患率は徐々に低下してきているが、結核集団感染は、2003年からの10年間では2011年の64件が最多で、2012年も42件と決して少なくない¹⁾。

大阪市でも毎年のように結核集団感染が発生している。そして、感染源と考えられる初発患者は受診の遅れや発見の遅れを伴っていることが多かった。結核の発見の遅れは感染の拡大や、二次患者の発生と深い関連があり、集団感染のリスクを高める²⁾。

今回、大阪市における集団感染事例の初発患者の分析調査を行い、若干の知見を得たので報告する。

方 法

対象は2008～2014年、大阪市における結核集団感染事例の感染源と考えられる初発患者とした。結核集団感染の定義は、国への報告基準に従って、「同一の感染源が、2家族以上にまたがり、20人以上に結核を感染させた場合をいう。ただし、発病者1人は6人が感染したもものとして患者数を計算する」とした。初発患者の集団区分、性別、年齢、咳の期間、病型、喀痰塗抹検査、受診の遅れ（結核の症状出現から初診までの期間が2カ月以

¹大阪市保健所、²大阪市健康局、³大阪市西成区保健福祉センター

連絡先：松本健二、大阪市保健所、〒545-0051 大阪府大阪市阿倍野区旭町1-2-7-1000

(E-mail: ke-matsumoto@city.osaka.lg.jp)

(Received 30 Aug. 2014/Accepted 13 Feb. 2015)

上), 診断の遅れ(初診から診断確定が1カ月以上), 発見の遅れ(結核の症状出現から診断確定までの期間が3カ月以上), 定期健診の有無等を調査した。対照として, 2011年, 大阪市に新登録された喀痰塗抹陽性肺結核患者467例を用いた。

結 果

(1) 集団感染の集団区分

2008~2014年の7年間で, 大阪市で発生した結核集団感染は13事例であった。集団区分は事業所が9, 予備校・専門学校が2, 中学校が1, その他の特定集団(家族・親族・友人)が1であった。

(2) 集団感染の初発患者(以下, 初発患者)と2011年の大阪市新登録の喀痰塗抹陽性肺結核患者467例(以下, 2011年の患者)の性別と年齢の比較

初発患者は男性が12例(92.3%), 女性が1例(7.7%)であったが, 2011年の患者では男性が71.1%, 女性が28.9%と, 初発患者では男性の割合が高かった。年齢は初発患者の平均が39.1歳に対し, 2011年の患者は65.4歳と, 初発患者が有意に若かった($p < 0.001$)。初発患者は15~19歳が1例(7.7%), 20歳代が1例(7.7%), 残る11例(84.6%)は30~59歳であり, 60歳以上はいなかった。一方, 2011年の患者では60歳以上が69.2%を占めた(Table 1)。

(3) 定期健診の有無と, 受診・診断・発見の遅れ

初発患者の受診の遅れは10例(76.9%), 2011年の患者は26.5%であり, 初発患者の受診の遅れが有意であった($p < 0.001$)。受診の遅れがなかった3例のうち1例は受診の遅れは60日未満であったが57日と長く, 他の2例はともに診断の遅れが60日と診断の遅れを認めた。初発患者の診断の遅れは3例(23.1%)で, 2011年の患者

は29.5%であったが, 有意差はなかった。初発患者のうち学生であった15~19歳の1例は受診の遅れはなかったが, 診断の遅れを認めた。初発患者の発見の遅れは8例(61.5%), 2011年の患者は28.8%であり, 初発患者の発見の遅れが有意であった($p < 0.01$)。発見の遅れが最も短かった事例は62日であった。

20~59歳における初発患者と2011年の患者の比較では, 初発患者の有職者は11例で, 定期健診は4例(36.4%)にあったが, この4例のうち定期健診の未受診が1例, 定期健診で胸部X線の異常を指摘されたが精密検査の未受診が1例であった。定期健診がなかった7例のうち2例は非正規職員であり, 3例は個人事業主として事業所と契約していた。一方, 2011年の患者では有職者は104例で, このうち定期健診は55例(52.9%)であった(Table 2)。

(4) 咳の期間と胸部X線の病型, 喀痰塗抹検査

初発患者は全例, 咳を認め, 咳の期間が2カ月以上は11例(84.6%)であり, 最も短い例で47日, 最も長い例で25カ月であった。胸部X線の病型は, 12例(92.3%)に空洞を認めた。一方, 2011年の患者の有空洞率は43.0%であり, 初発患者の有空洞率が有意に高かった($p < 0.001$)。喀痰塗抹検査では, 初発患者は喀痰塗抹陰性がなく, 1+が1例(7.7%), 2+が2例(15.4%), 3+が10例(76.9%)であった。2011年の患者は喀痰塗抹1+が41.4%, 2+が30.9%, 3+が27.7%と, 初発患者は有意に菌量が多かった($p < 0.001$) (Table 3)。

考 察

大阪市の結核罹患率は2008年が50.6であったが, その後徐々に低下し, 2013年は39.4まで低下したが, それでも全国の2.4倍あり, 都道府県, 政令指定都市の中で最も高い。大阪市はこの6年間で新登録患者数が7,238例, そのうち喀痰塗抹陽性肺結核患者数が3,258例³⁾で, 集団感染数を患者数で割るとそれぞれ0.15, 0.34であった。一方, 全国はこの6年間で新登録患者数が136,650例, 喀痰塗抹陽性肺結核患者数が53,513例³⁾で, 厚生労働省¹⁾の報告した集団感染265事例を患者数で割るとそれぞれ0.19, 0.50であり, 大阪市が患者数に比べて集団感染数が特に多いというわけではなかった。今回の研究における大阪市の結核集団感染事例の初発患者は男性が大半を占め, 年齢はいわゆる働き盛りといわれる30~59歳が多かった。初発患者では60歳以上は1例もなかったが, 対照とした2011年新登録の喀痰塗抹陽性肺結核患者では60歳以上が69.2%を占めた。井上⁴⁾は厚生労働省に届け出られた結核集団感染109事例における初発患者の分析を行い, 年齢・性別では70歳以上で初発患者率が低く, 10~39歳, 男性で初発患者率が高いと報告した。星

Table 1 Comparison of sex and age between index cases in 2008–2014 and sputum smear (+) pulmonary tuberculosis patients in 2011

	Index cases n=13	Sputum smear (+) pulmonary tuberculosis patients in 2011 n=467
Sex		
Male	12 (92.3%)	332 (71.1%)
Female	1 (7.7)	135 (28.9)
Age (years)		
Mean ± SD	39.1 ± 11.9	65.4 ± 16.6*
15–19	1 (7.7%)	2 (0.4%)
20–29	1 (7.7)	17 (3.6)
30–39	5 (38.5)	18 (3.9)
40–49	3 (23.1)	46 (9.9)
50–59	3 (23.1)	61 (13.1)
60–	0	323 (69.2)

* $p < 0.001$ (t-test)

Table 2 Delay in case finding and regular health examination

	Index cases n = 13	Sputum smear (+) pulmonary tuberculosis patients in 2011 n = 467
Interval between onset and initial doctor-visit*		
≥ 2 months	10 (76.9%)	117 (26.5%)*****
Mean ± SD (days)	187.3 ± 19 5.1	49.2 ± 107.4
Range (days)	2–720	0–1460
Interval between initial doctor-visit and diagnosis**		
≥ 1 month	3 (23.1%)	137 (29.5%)
Mean ± SD (days)	14.0 ± 22.0	30.6 ± 55.6
Range (days)	0–60	0–540
Interval between onset and diagnosis***		
≥ 3 months	8 (61.5%)	127 (28.8%)*****
Mean ± SD (days)	199.8 ± 184.0	82.6 ± 115.8
Range (days)	62–720	0–1460
Job (age: 20–59 years)		
Yes	11 (91.7%)	104 (73.2%)
No	1 (8.3)	38 (26.8)
Regular health examination (age: 20–59 years)		
Yes	4 (36.4%)	55 (52.9%)
No	7 (63.6)	49 (47.1)

Pulmonary tuberculosis patients in 2011; *Excluded unknown 26 cases, **Excluded unknown 2 cases,

***Excluded unknown 26 cases

****p < 0.001 Tested by Fisher's exact test, *****p < 0.01 Tested by Fisher's exact test

Table 3 Duration of cough, chest X-ray findings and degree of smear positivity

	Index cases n = 13	Sputum smear (+) pulmonary tuberculosis patients in 2011 n = 467
Duration of cough		
Less than 2 months	2 (15.4%)	
2 months or over	11 (84.6)	
Chest X-ray findings*		
Cavity (–)	1 (7.7%)	262 (57.0%)
Cavity (+)	12 (92.3)	198 (43.0)***
Degree of smear positivity**		
1+	1 (7.7%)	193 (41.4%)
2+	2 (15.4)	144 (30.9)
3+	10 (76.9)	129 (27.7)***

Pulmonary tuberculosis patients in 2011; *Excluded unknown 7 cases,

Excluded unknown 1 case, *p < 0.001 Tested by Fisher's exact test

野ら⁵⁾は集団感染事例における初発患者の職業の影響を分析し、男性では常勤雇用者が最も多く、その多くは事業所が発生場所であったと報告した。われわれの事例でも事業所が多く、有職者がほとんどであった。総務省統計局の調査では、2014年11月時点で、就業者総数は6371万人で、男性が3607万人、女性が2763万人、年齢では15～64歳が5670万人、65歳以上が700万人であった⁶⁾。すなわち、就業者は男性が多く、15～64歳が多いことから、初発患者の年齢と性別の偏りは社会的活動性の差が影響を与えている可能性が高いと考えられた。

今回の初発患者では受診の遅れが高率に見られた。受診の遅れは発見の遅れにつながり、感染の拡大や、二次患者の発生と深い関連がある²⁾。診断の遅れは少なかつたが発見の遅れも高率に見られた。疫学情報センターの平成25年結核年報でも受診の遅れは全年齢有症状肺結核で18.1%と前年に比べやや改善は見られたが、働き盛りである30～59歳有症状喀痰塗抹陽性肺結核患者では31.5%と受診の遅れが目立った⁷⁾。今回の事例でも働き盛りといわれる30～59歳の11例では9例に受診の遅れを認めた。

今回の初発患者13例のうち11例が有職者であったが、定期健診は4例にしかなかった。しかも定期健診があった4例のうち定期健診の未受診が1例、定期健診で胸部X線の異常を指摘されたが精密検査の未受診が1例であった。すなわち、定期健診が適切に行われていなかったこと、また、受診後の異常を放置していたことが発見の遅れにつながり、集団感染の要因になったと考えられた。われわれは以前、受診の遅れに関する調査を行い、「60歳未満」「職業あり」で受診の遅れが多く、アンケート調査では、受診の遅れのあった例は「重い病気の症状ではない」「仕事が忙しくて休めなかった」と答えた割合が有意に多かったと報告した⁸⁾。したがって、こういった例では有症状受診の啓発も重要ではあるが、定期健診が適切に行われないと結核の早期発見につながらないと考えられた。今回の事例でも、有職者11例中7例で定期健診がなかったが、2例は非正規職員であるため、3例は個人事業主として事業所と契約しているため健診がなかったことが判明した。定期健診の事後処置を実施していなかった事業所も含めて、定期健診の適切な実施の指導を行った。

今回の初発患者では、咳は全例に認め、咳の期間が2カ月以上は11例(84.6%)であった。胸部X線で92.3%に空洞を認め、喀痰塗抹検査では、喀痰塗抹陰性がなく、3+が76.9%と高率であった。下内ら⁹⁾は病型で空洞あり、G5号以上、咳の持続期間2カ月以上、感染危険度指数〔最大ガフキー号数×咳の持続期間(月単位)〕の高いもので有意に二次患者の発生が多かったと報告した。青木¹⁰⁾は集団感染を起こした事例はすべてG3号以上で、咳の期間は3カ月以上が大部分であったと報告した。また、Grzybowskiら¹¹⁾は初発患者が塗抹陽性のほうが培養陽性のみより発病率が高かったと報告した。われわれも初発患者が「空洞あり」あるいは「塗抹3+」の場合、二次感染あるいは二次患者の発生が有意に多かったと報告した²⁾¹²⁾。また、受診の遅れがある例で有意に有空洞例が多く、喀痰塗抹量が多いと報告した⁸⁾。今回、対照とした喀痰塗抹陽性肺結核患者467例のうち、312例に接触者健診を行い、276例の潜在性結核感染症と、23例の二次患者を認めたが、いずれも集団感染事例の定義は満たさなかった。対照群では、集団感染事例に比較して、受診の遅れを主とする発見の遅れが少なく、喀痰塗抹陽性の程度や有空洞率が低かったことより、感染性期間が短く、感染性が低い段階で発見された例が多いと考えられた。すなわち、初発患者では受診の遅れを主とする発見の遅れがあることにより感染性の高い状況となり、かつ周囲に感受性のある接触者が多数存在し、またその場所が感染の起こりやすい環境であった場合に集団感染にいたると考えられた。

今回の結核集団感染の初発患者は働き盛りの男性が多く、感染性が高い状況で発見されていた。受診の遅れが顕著であったが、有職者であっても定期健診の不備が目立った。したがって、集団感染を防ぐためには、発見の遅れをなくするための普及啓発が必要であり、特に働き盛りの男性に届かせることが肝要である。また、有症状であっても受診行動に至らない人々には定期健診の必要性は高いと考えられるため、定期健診を適切に受診させること、また、精密検査を確実に受けさせることが重要と考えられた。

謝 辞

本研究は、厚生労働科学研究委託費「新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業」主任研究者 石川信克、結核予防会結核研究所「地域における結核対策に関する研究」の一環として行われました。石川信克先生のご指導に深謝いたします。また、本稿を作成するにあたり、貴重なご意見を頂戴した大阪市保健所の足立礼子保健師、富森由紀恵保健師ならびに結核対策の職員の方々に深謝いたします。

著者のCOI (conflicts of interest) 開示：本論文発表内容に関して特になし。

文 献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課結核対策係長事務連絡 平成25年8月14日：結核集団感染事例一覧 平成25年3月31日現在. http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekaku-kansenshou03/dl/renraku.pdf (2014年8月4日アクセス)
- 2) 松本健二, 三宅由起, 有馬和代, 他：接触者健診における発病例の検討. 結核. 2012; 87: 35-40.
- 3) 疫学情報センター：「結核の統計」関係資料. http://www.jata.or.jp/rit/ekigaku/toukei/pertinent_material/ (2015年1月19日アクセス)
- 4) 井上武夫：結核集団感染109事例における初発患者の特徴. 結核. 2008; 83: 465-469.
- 5) 星野齊之, 内村和広, 加藤誠也：集団感染事例における初発患者の職業の影響. 結核. 2009; 84: 661-666.
- 6) 総務省統計局労働力調査. <http://www.stat.go.jp/data/roudou/sokuhou/tsuki/pdf/201411.pdf> (2015年1月19日アクセス)
- 7) 疫学情報センター：「結核の統計」平成25年結核年報. <http://www.jata.or.jp/rit/ekigaku/toukei/nenpou/> (2014年8月4日アクセス)
- 8) 松本健二, 福永淑江, 門林順子, 他：「受診の遅れ」に関する検討. 結核. 2009; 84: 523-529.
- 9) 下内 昭, 甲田伸一, 廣田 理, 他：大阪市の結核集団接触者健診の評価. 結核. 2009; 84: 491-497.
- 10) 青木正和：第62回総会特別講演「結核感染をめぐる諸

- 問題 (1) J. 結核. 1988 ; 63 : 33-38.
- 11) Grzybowski S, Barnett GD, Styblo K: Contacts of cases of active pulmonary tuberculosis. Bull Int Union Tuberc. 1975 ; 50 : 90-106.

- 12) 松本健二, 辰巳朋美, 神谷教子, 他: 結核集団接触者健診におけるツベルクリン反応とQFTを用いた感染のリスクの検討. 結核. 2010 ; 85 : 547-552.

—————Original Article—————

EXAMINATION OF TUBERCULOSIS OUTBREAK INDEX CASES IN OSAKA CITY

¹Kenji MATSUMOTO, ¹Jun KOMUKAI, ¹Yuko TSUDA, ¹Sachi KASAI,
¹Kazumi SAITO, ¹Yukari WARABINO, ¹Satoshi HIROTA, ²Shinichi KODA,
 and ³Akira SHIMOUCI

Abstract [Objective] To analyze tuberculosis outbreak index cases in order to improve preventative measures.

[Methods] Outbreaks reported in Osaka City between 2008 and 2014 were investigated. The index cases were examined according to category group, sex, age, chest radiograph findings, sputum smear examination, patient delay, doctor delay, total delay in case finding, and adherence to regular health examinations. As controls, 467 patients in Osaka City with newly registered sputum smear-positive pulmonary tuberculosis in 2011 were included.

[Results] Thirteen outbreaks occurred. The group categories included enterprises (9 outbreaks), preparatory schools (2), a junior high school (1), and other (1). The group of index cases consisted of 12 men (92.3%) and one woman (7.7%), with a mean age of 39.1 years; 11 (84.6%) were 30 to 50 years of age. Their ages ranged from 15 to 54 years. Of the control group of patients with sputum smear-positive pulmonary tuberculosis, 69.2% were 60 years or older, with a mean age of 65.4 years. These results suggest that the index case group was significantly younger ($p < 0.001$). There were ten cases (76.9%) of patient delay (initial visit 2 months or more after onset), and 8 (61.5%) of total delay (diagnosed 3 months or more after onset). These rates were significantly higher than those in the control group ($p < 0.001$). There were

regular health examinations in four cases; among those, one did not see a doctor and another did not receive further examination. Chest radiographs revealed cavities in 12 cases (92.3%). All sputum smears were positive, with grades of 1+ in one case (7.7%), 2+ in two cases (15.4%), and 3+ in 10 cases (76.9%). These cases had a significantly higher rate of smear positivity than those in the control group ($p < 0.001$).

[Discussion] The index cases were predominantly male, in their prime, and had higher infectivity rates. These findings suggest the importance of preventing delays in case findings and receiving regular and adequate health examinations.

Key words: Pulmonary tuberculosis, Tuberculosis outbreak, Index case, Patient delay, Regular health examination, Infectivity

¹Osaka City Public Health Office, ²Health Bureau, Osaka City, ³Nishinari Ward Office, Osaka City

Correspondence to: Kenji Matsumoto, Osaka City Public Health Office, 1-2-7-1000, Asahimachi, Abeno-ku, Osaka-shi, Osaka 545-0051 Japan.
 (E-mail: ke-matsumoto@city.osaka.lg.jp)