

原 著

定期外検診成績からみた結核の集団感染

¹藤岡 正信 ²船橋香緒里 ³犬塚 君雄 ⁴服部 悟
⁵丸山 晋二

¹愛知県新城保健所, ²愛知県江南保健所, ³豊田市保健所,
⁴豊橋市保健所, ⁵愛知県春日井保健所

A STUDY ON THE RISK FACTORS FOR TUBERCULOSIS EPIDEMICS OBSERVED
 FROM THE RESULTS OF EXTRAORDINARY HEALTH EXAMINATIONS

¹*Masanobu FUJIOKA, ²Kaori FUNAHASHI, ³Kimio INUDUKA,
⁴Satoru HATTORI, and ⁵Shinji MARUYAMA

¹*Shinshiro Public Health Center, Aichi Prefecture, ²Kohnan Public Health Center, Aichi Prefecture,
³Toyota City Public Health Center, ⁴Toyohashi City Public Health Center,
⁵Kasugai Public Health Center, Aichi Prefecture

In recent years, tuberculosis (tbc) epidemics have been increasing, and have become a social problem in Japan. This study was carried out to clarify the current risk factors on the epidemics.

The original reports of a total of 254 tbc patients whose contacts were examined for possible tbc infection (extraordinary health examinations) during 1992-97, were investigated and compared with all new pulmonary tbc cases registered during the same period in Aichi prefecture. In addition, from registration cards in each public health center, the risk factors for 19 cases of both tbc epidemics (infecting more than 20 contacts) and microepidemics infecting 10-19 contacts were further examined.

The results obtained were as follows ;

1. Extraordinary health examinations were carried out in 3.2% of total pulmonary tbc cases, and were carried out at higher rates among contacts with younger patients and with those having severer tbc by radiographical ($p < 0.01$) and bacteriological findings ($p < 0.01$).
2. 11 tbc epidemics (3.4%) and 34 microepidemics (14.3%) were identified among 254 examinations over 6 years. They were frequently observed in groups with abundant bacilli discharge and long lasting cough, and also in young age groups.
3. All of the 19 cases causing epidemics or microepidemics had multiple risk factors ; the main factors being late diagnosis, inadequate health managements in schools and offices and poor quality of patients' living environments.

Therefore, it is necessary for public health centers to work more closely with schools

*〒441-1326 愛知県新城市字中野6-1

* 6-1, Nakano Aza Shinshiro-shi, Aichi 441-1326 Japan.
 (Received 12 Aug. 1999 / Accepted 9 Nov. 1999)

and industrial circles for the prevention of tbc epidemics.

Key words : Tuberculosis epidemic, Micro-epidemic, Extraordinary health examination, Risk factor, Public health center

キーワード : 結核集団感染, 小規模感染, 定期外検診, 発生要因, 保健所

はじめに

感染症の猛威が世界的に指摘され、結核は再興感染症の代表として注目を集めている。アジア、アフリカ地域では HIV との重感染が、欧米各国では難民・移民による感染・発病が問題になっている。わが国では近年罹患率の減少傾向が止まり、各地で集団感染事例が報告されるようになった。しかも、従来若年者に限られていた発生が、高齢者にまでみられるようになってきている。21世紀前半を目標とする“結核根絶”は、このままではその達成が困難となってきている¹⁾。

愛知県では低まん延時代の結核対策として、1977年に県独自のサーベイランス体制を開始し²⁾、その中でハイリスク者の報告と定期外検診の強化を行ってきた。その成績は本学会でも報告^{3)~5)}をしたが、全国的に集団感染が問題になっている現在、最近の集団感染がどのような状況で発生しているか、本県の状況を調査したので報告する。

調査対象と方法

今回の調査対象は、1992年から97年までの6年間に行われた結核定期外検診のうち、受診者数が5人以上であった事例である。調査には愛知県（名古屋市を除く）の保健所から衛生部保健予防課に提出される、「定期外検診（結核まん延地区・接触者検診）対象者発生調査票」

を用いた。

調査内容は、発生調査票から得られる背景因子と定期外検診の成績を利用し、定期外検診の実施状況と集団感染などの発生要因の分析を行った。さらに、集団感染事例と10人以上の小規模感染事例については、保健所に依頼してその要因調査を行った。

集団感染の定義は青木⁶⁾による、「同一感染源が、2家族以上にまたがり20人以上に感染を与えた場合、ただし患者1人の発見は6人の感染と計算する」に、小規模感染は藤岡³⁾の「5人以上の感染または1人以上の発病」とする分類に従った。感染者は定期外検診により化学予防を指示されたもの（以下“ $\text{\textcircled{O}}$ ”と略す）としてその数を計上した。

なお、各年の結核患者の統計には、愛知県衛生部発行の「愛知の結核1992~97」⁷⁾の数値を用いた。また、統計処理は χ^2 検定により行い、有意差を $p < 0.05$ および $p < 0.01$ で示した。

結 果

(1) 定期外検診の実施状況

1992年から97年の6年間に、愛知県が関与した定期外検診のうち、対象者が5人以上であったのは254件であった。この期間の新登録肺結核患者数は7,989人であったので、定期外検診の実施率は3.2%であった。しかし、検診実施率は表1に示すように経年的に高くなり、前3

表1 定期外検診の実施状況

暦年 (19**)	新登録肺 結核(A)	定期外 検診(B)	実施率(%) (B)/A	対 象 施 設			
				学校・塾	事業所	病院・施設	その他
92年	1,452人	31件	2.1	7件	20件	3件	1件
93	1,445	27	1.9	3	18	3	3
94	1,272	34	2.7	6	21	6	1
95	1,241	42	3.4	6	26	10	—
96	1,299	58	4.5	9	39	7	3
97	1,280	62	4.8	9	38	15	—
計	7,989	254	3.2	40	162	44	8

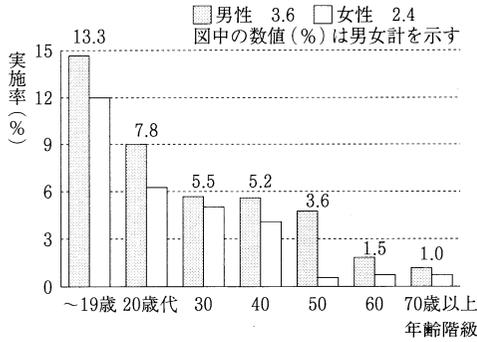


図1 性・年齢別定期外検診の実施状況

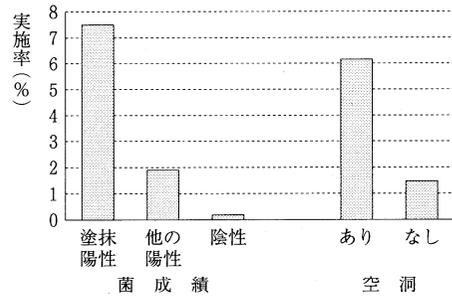


図2 病状別定期外検診の実施状況

表2 定期外検診の実施結果

暦年 (19**)	定期外検診 実施数(A)	対象者数 (B)	平均実施数 (B)/(A)	発見 患者	◎	集団 感染	小規模 感染
92年	31件	1,968人	63.5人	4人	14人	0件	3件
93	27	1,307	48.4	3	36	1	3
94	34	1,996	58.7	9	11	1	4
95	42	2,051	48.8	11	132	2	10
96	58	1,881	32.4	16	103	2	6
97	62	3,342	53.9	17	131	5	8
計	254	12,545	49.4	60	427	11	34

年(92~94年)では2.2%であったのが、後3年(95~97年)では4.2%と増加していた(p<0.01)。

定期外検診の対象施設は、最も多いのが事業所の162件63.8%で、次いで病院・施設の17.3%、学校・塾の15.7%の順であった。

次に、性・年齢別の実施状況を図1に示す。新登録肺結核患者に対する実施率は、性別では男性は3.6%、女性は2.4%と男性に高く(p<0.05)、この関係は差はあるもののどの年代でも同じであった。年齢別では若年齢に実施率が高く、高齢になるほど低くなった(p<0.01)。特に50歳以上の女性患者では、定期外検診はほとんど実施されていなかった。

患者の病状別の実施状況を図2に示す。菌成績別では、塗抹陽性は7.5%、培養陽性・他の陽性は1.9%、菌陰性は0.2%となった。胸部X線検査の空洞の有無別では、空洞ありは6.2%、なしは1.5%となり、患者の病状が重症のものほど周囲への検診が実施されていた(共にp<0.01)。

(2) 集団感染などの発生状況

6年間に行われた254件の定期外検診によって、12,545人が検診を受けていた。1回の検診で平均49.4人が受けたことになる。この検診で、60人の患者と427人の◎を発見することができた。発見率は検診受診者に対して0.48%と3.40%、この間の新登録者に占める割合は患者0.7%と◎32.7%であった。そして、この検診によって11の集団感染と34の小規模感染を判定している(表2)。それぞれの発生率は、定期外検診に対して4.3%、13.4%で、合計17.7%であった。

調査票から入手できた11項目の背景因子について、集団感染などの発生状況を比較した。背景因子はその性格から、患者の背景、患者の病状、所属集団の属性に分けて表3に示した。

患者の背景別に、定期外検診実施例中の集団感染または小規模感染と判定された事例の割合をみると、性別では女性にやや高く、年齢では40歳未満に高かったが、有意差はみられなかった。既往歴・感染源の有無、発見

表3 患者の背景, 病状, 所属集団別集団感染などの発生頻度

因子	内容	事例数	集団感染	小規模	感染事例(率)	χ^2 値	
総計		254	11	34	45 (17.7)		
患者の背景	性別	男性	189	7	23	30 (15.9)	1.72 (n=1)
		女性	65	4	11	15 (23.1)	
	年齢階級	～19歳	26	3	3	6 (23.1)	6.17 (n=6)
		20歳代	55	2	8	10 (18.2)	
		30ク	30	1	8	9 (30.0)	
		40ク	46	1	4	5 (10.9)	
		50ク	43	3	5	8 (18.6)	
		60ク	26	1	3	4 (15.4)	
	70歳以上	28	—	3	3 (10.7)		
	既往歴 感染源	既往あり	21	—	3	3 (14.3)	0.70 (n=3)
感染源あり		57	4	6	10 (17.5)		
なし		98	6	10	16 (16.3)		
不明		78	1	15	16 (20.5)		
発見方法	有症状受診	190	8	23	31 (16.3)	4.43 (n=2)	
	入院中など	31	—	4	4 (12.9)		
	検診発見	33	3	7	10 (30.3)		
患者の病状	学会病型	I, II 3,	37	1	7	8 (21.6)	0.63 (n=2)
		II 2, 1	140	7	18	25 (17.9)	
		III, ほか	77	3	9	12 (15.6)	
	菌成績	陰性	9	—	—	0 (—)	2.87 (n=4)
		他の陽性	16	—	2	2 (12.5)	
		G1, 2	30	2	2	4 (13.3)	
		G3～6	101	6	15	21 (20.8)	
	有症期間	～1M	52	1	9	10 (19.2)	6.18 (n=4) 3ヵ月以上で 3.83 (n=1)
		1M～	57	3	2	5 (8.8)	
		2M～	43	—	6	6 (14.0)	
3M～		51	3	10	13 (25.5)		
6M～		47	4	6	10 (21.3)		
感染危険 度指数	0	32	—	6	6 (18.8)	5.94 (n=5) 指数10以上で 4.26 (n=1)*	
	0.1～4.9	55	2	4	6 (10.9)		
	5.0～9.9	34	2	1	3 (8.8)		
	10～	59	4	8	12 (20.3)		
	20～	23	—	5	5 (21.7)		
	30～	48	3	9	12 (25.0)		
所属集団	対象施設	学校, 塾	40	5	7	12 (30.0)	6.43 (n=3)
		事業所	162	5	22	27 (16.7)	
		病院施設	44	1	5	6 (13.6)	
		その他	8	—	—	0 (—)	
	対象数	5～9人	43	—	2	2 (4.7)	23.66 (n=5)**
		10～	64	—	6	6 (9.4)	
		20～	42	1	4	5 (11.9)	
		30～	37	1	9	10 (27.0)	
		50～	37	2	10	12 (32.4)	
	100～	31	7	3	10 (32.3)		
ツ反応 の実施	あり	75	9	17	26 (34.7)	20.97 (n=1)**	
	なし	179	2	17	19 (10.6)		

*, **は統計的に有意差あり; * ($p < 0.05$), ** ($p < 0.01$)

項目中の“有症期間”, “感染危険度指数”は不明を除く

表4 集団感染事例などの状況とその要因

番号*	性別	年齢	病型	菌成績	有症期間	指数	施設(職業)	患者	初	要因**
集団感染事例(11事例)										
93-19	M	25	Ⅲ2	G4 +	4カ月	16	中学校(教員)	—	25	A E
94-6	M	56	Ⅱ2	G3 + + +	3.5	10.5	土建業(作業員)	4	—	A DE
95-11	M	14	Ⅰ3	G3 +	30	90	中学校(生徒)	—	74	A D
22	F	30	Ⅱ2	G4 +	4.5	18	ピアノ教室(教師)	3	13	A DE
96-26	F	17	Ⅱ2	G7 + +	9	63	高校(生徒)	6	49	A DE
42	F	26	Ⅲ3	G2 +	6	12	事業所(CPU技師)	6	30	A DE
97-22	M	17	Ⅱ2	G9 + + +	1	9	高校(生徒)	1	14	A E
25	M	50	Ⅱ2	G4 +	1	4	事業所(派遣職員)	4	1	A D
40	M	47	Ⅲ1	G4 + +	1	4	事業所(派遣受入れ)	2	28	A DE
45	F	64	Ⅱ2	G8 +	1	8	病院(看護助手)	1	20	A B C D E
47	M	54	Ⅱ2Pl	G6 + + +	13	78	土建業(作業員)	6***	—	A C D E
10人以上の小規模感染事例(8事例)										
92-18	F	18	Ⅱ2	G8 + + +	3	24	高校(生徒)	1	8	A E
19	M	50	Ⅱ2	G5 + + + +	6	30	事業所(工員)	2	—	A C E
93-8	M	60	Ⅱ3	G7 +	2	14	事業所(土木作業員)	2	—	A D E
94-33	M	77	Ⅱ2	G3 + +	—	0	精神病院(患者)	3	—	A B C
95-10	M	20	Ⅰ2	G5 +	2	10	大学(学生)	—	19	A E
23	M	44	Ⅱ1	G4 +	?	?	市役所(職員)	1	8	A D
97-10	F	18	Ⅲ1	— PCR+	0.1	0	高校(生徒)	—	15	B E
67	F	39	Ⅲ2	G2 +	1	2	病院(妊婦)	—	13	A C

* 表中の番号は「愛知の結核」⁷⁾に示された定期外検診の番号を記した。

** 要因のA～Eは表5の記号に従って記入した。

*** RFLP分析の結果、6例中4例は初発患者と菌が一致したが、2例は別の菌であった。

方法では差がなかった。

患者の病状による事例の割合は、学会病型では重症型のⅠ、Ⅱ3型が21.6%と最も高く、次いでⅡ1、2型の17.9%、Ⅲ型の15.6%の順であった。菌成績では、陰性では発生はみられなかったが、他の陽性、Gaffky 1、2号(以下“G1、2号”と略す)の順に高くなり、G3号以上では5件に1件は集団感染または小規模感染が発生していた。

有症期間別では、1カ月未満を除き有症期間が長くなるほど高くなり、感染危険度指数(G号数と有症期間の積)では10未満では概して発生は低いが、指数が10を超すと高い発生となっている($p < 0.05$)。指数30以上では、4件に1件が集団感染などの発生となっていた。

次に、所属集団の属性を見ると、対象施設別では学校・塾は発生が30.0%と高く、事業所、病院・施設ではその半数にとどまっている。一方、対象者数は数が多いほど発生割合も高くなり($p < 0.01$)、50人以上では3件に1件は集団感染などであった。また、ツベルクリン反応検

査(以下“ツ反応”と略す)の有無別では、あり群に有意に発生が高いという結果が得られた($p < 0.01$)。

(3) 集団感染などを引き起こした要因

集団感染11事例と10人以上の小規模感染8事例の概要を表4に示した。19事例の初発患者は、男女比12/7、平均年齢は38.2歳で、小規模感染の1例を除きすべて塗抹陽性であった。所属集団別の事例数は学校・塾8、事業所8、病院・老人施設3であった。

この19事例について、感染を引き起こしたと考えられる要因を、保健所に依頼して調査した。要因は内容別に表5のA～Eに示す5項目に区分し、登録票の記録等から記入をお願いした。結果は19事例に対して、51の要因が回答された。

要因の数は表4に示すように、なしおよび1は1事例もみられず、すべての事例が複数の要因を持っていた。内訳は2要因が9事例、3要因が8事例で、4および5要因はそれぞれ1事例ずつであった。

要因の内容は、“患者の診断までの問題”が18と最

表5 集団感染などを引き起こした主な要因

-
- A. 患者の診断までの問題 (18件)
 症状があっても未受診 (職場の検診待ち, 売薬の服用, 仕事多忙, 部活合宿参加), 職検の結果が遅い, 精検未受診で重症化, 診断の誤り (肺炎, 感冒, 陳旧性), 菌検査結果の見落とし
- B. 診断から届け出までの問題 (3件)
 診断医・治療医両者の届け出の遅れ, 就職のため故意に報告せず
- C. 保健所の対応に関する問題 (5件)
 情報の収集不十分と不完全な定期外, 医療機関との連携不十分, 所轄保健所の対応の遅れ
- D. 事業所, 施設などの健康管理上の問題 (11件)
 定期・採用時の検診不徹底, 要精検者の管理不十分, 派遣職員の混在と検診不徹底, 健康観察や受診勧奨の不十分, 先行患者の発生時に未対応
- E. 職場, 学校などの生活環境の問題 (14件)
 防音密閉された環境, 教室内での長時間の接触, 単身の寮生活, 過重労働の仕事, 院内感染防止対策の不徹底
-

も多く, 次いで“職場, 学校などの生活環境の問題”の14, “事業所, 施設などの健康管理上の問題”が11で, “保健所の対応に関する問題”は5, “診断から届け出までの問題”は3と少数にとどまった。なお, 要因の主な内容は項目別にして表5に記し, 事例別の項目は記号にして表4の要因欄に示した。

考 察

定期外検診がどの程度実施されているか, 全国の実態は明らかではないが, 近年増加傾向にあることは間違いない。愛知県の1983年から87年の成績³⁾では, 新登録患者に対して1.3%であったが, 今回の調査では3.2%となり, しかも最近になるほど高率となっていた。この間の結核患者の発生状況を考えると, 増加の要因は, 保健所が定期外検診を積極的に行うようになったこと, 若年集団中心であった対象を最近では中高年齢層が働く事業所や病院・老人施設にまで広げることが考えられた。ちなみに, 83~87年の対象施設は学校39.0%, 病院など10.6%であったが, 今回の調査では15.7%と17.3%になった。

初発患者の性・年齢別の実施状況は, 男女間で明らかな違いがみられる。男性では加齢とともに漸減するが, 女性では50歳を境に検診が実施されなくなる。これは女性では男性に比べて中高年齢層の就業率が低く, 実施の必要性が少なかったためと考えられた。なお, 年齢を50歳未満に限ると, 定期外の実施には男女間の有意差は認められなかった。

集団感染は学校・塾と事業所がそれぞれ5事例であったが, 小規模感染は事業所の定期外の件数が多いこともあって, 事業所が約2/3を占めていた。集団感染などの発生は, 定期外検診に対して17.7%で, これは前回の調

査³⁾の16.3% (123件中20件; 集団4, 小規模16)と変わらなかった。施設別の状況では, 学校・塾は25.0%から30.0%に, 事業所は9.7%から16.7%に増えていたが有意差はなかった。しかし, 定期外検診の実施率が上昇しているため, 集団感染などの発生は増加傾向にあると考えられた。

今回の背景因子の分析で, 集団感染などの発生に関係すると考えられたのは感染危険度指数のみで, 統計的には有意差はなかったが有症期間にその傾向がみられた。青木⁶⁾はわが国の集団感染事例を分析して, 患者のG3号以上の大量排菌と3カ月以上の有症期間が, 要因として最も重要であると指摘している。今回の調査でも, 感染危険度指数に有意差があること, 集団感染はすべて塗抹陽性例から発生していること, 有症期間に差があることなど, おおむね同様の結果が得られた。

対象者数やツ反応の実施には強い有意差がみられたが, 他の影響も考えておくことが必要である。わが国ではBCG接種が広く行われており, 既接種者に対するツ反応の検査では, 感染を受けた者を正確に判定することは困難であるとの指摘もある⁸⁾。このため, 結核感染の心配を過度にすることになれば, ツ反応による④の拾い過ぎも危惧されることになる。例えば今回の調査では, 集団感染などの発生は, 前3年に比べて後3年に集中していた。後3年には患者発見の増加もみられるが, それ以上に④の増加が目される。

しかしながら, ツ反応は現時点では結核感染を判定する唯一の簡易な方法であり, 定期外検診には欠くことのできない検査でもある。したがって, ツ反応の実施にあたっては, その解釈を慎重に行うとともに, ④の追跡などを行い, 判定の妥当性を確認することも必要であると考えられた。

一方、対象者の決定には、保健所や該当施設の心配の強さが関係してくる。また、患者発見による対象者の拡大も考えておかねばならない。現に集団感染11事例においては、2事例に検診対象の追加が行われていた。さらに、学校では過度の感染不安を経験することがしばしばある。今回の対象者数が100人以上であった31施設では、17施設は学校であり、20施設ではツ反応が実施されていた。このように、ツ反応の実施や対象者数は、真の要因ではなく、むしろ結果である可能性が大きいと考えられた。

保健所への要因調査では、集団感染などの要因として、発病から診断までに長期間を要すること、職場等の生活環境や健康管理に問題のあることなど、各事例が複数の要因を持つことが明らかになった。この中には、定期検診の長期未受診や異常を指摘されながら、患者発見につながらなかった事例が多く含まれていた。

阿彦⁹⁾は結核予防可能例という考えを示し、患者発見の問題に言及している。今回の19事例をこれに当てはめると、発見の大幅な遅れなど該当するものが少なくとも14事例にみられた。したがって、集団感染などの事例においても、既存の結核対策が十分に機能していれば、発生予防が可能であると考えられた。

しかし、最近の世相を反映した、新しい問題もいくつか出ている。健康管理の不徹底により派遣先の職員に感染発病を起こした事例¹⁰⁾、ピアノ教室の防音室やコンピュータールームなど気密性の高い環境での感染¹¹⁾である。これらは今後増加が心配される環境で、対応が必要な問題と思われた。

さらに、結核集団感染が学校などの若年者の集団に高率にみられること、健康管理が不十分な職場から発生していることを考えると、発生予防の強化のためには、保健所と学校保健や産業保健とのいっそうの連携が必要である。このためには、保健所は結核の統計情報や啓発資料を提供するだけでなく、研修会の開催などを利用して、学校や事業所の健康管理担当者との良好な関係を作る必要があると考えられた。

結 語

愛知県で1992～97年に行われた定期外検診結果の分析と、集団感染事例などに関する調査を行って次の結果が得られた。

①6年間に254回の定期外検診が実施され、集団感染11事例(4.3%)と小規模感染34事例(13.4%)が判定

された。

- ②集団感染などは、初発患者が大量排菌で有症期間が長いこと、接触集団が若年者の集団である場合に高率であった。
- ③集団感染事例などでは、複数の発生要因を抱えていることが多く、患者の診断までに長期間を要すること、所属施設に健康管理上の問題があること、職場などの生活環境に問題があることが多かった。
- ④集団感染などの予防のためには、患者の早期発見に現行制度を効果的に活用するとともに、学校保健や産業保健との連携が必要であると考えられた。

本調査は愛知県保健所長会結核・感染症研究部会の平成10年度の事業として行い、第74回日本結核病学会総会(平成11年4月、宇都宮市)で概要を報告した。調査に協力頂いた愛知県衛生部保健予防課、愛知県保健所並びに豊田市保健所の職員の皆さんに感謝致します。

文 献

- 1) 公衆衛生審議会結核予防部会：21世紀に向けての結核対策(意見)，1999。
- 2) 藤岡正信，五十里明：愛知県における結核対策．公衆衛生．1989；48：539-546。
- 3) 藤岡正信：定期外検診の成績からみた結核感染の要因．結核．1988；63：794-797。
- 4) 藤岡正信：愛知県における若年結核の感染・発病の様相．結核．1990；65：527-537。
- 5) 五十里明：愛知県における結核集団感染のサーベイランス．結核．1992；67：319-329。
- 6) 青木正和：結核感染をめぐる諸問題(1)．結核．1988；63：33-38。
- 7) 愛知県衛生部：愛知の結核1992～97，1993～98。
- 8) 青木正和：7．ツベルクリン反応検査．JATAブックス13「結核集団感染」，第1版，結核予防会，東京，1998，54-69。
- 9) 阿彦忠之：予防可能例の実態からみた日本の結核対策—結核対策の新しい評価の試み—．結核．1991；66：577-587。
- 10) 土屋直美，松本忠雄，伊藤 求：事業主が複数で同一職場における結核集団感染事例．日本公衛誌．1998；45(10特)：644。
- 11) 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。