

# 近年における小中学校生の結核発生状況の検討

星野 齊之 加藤 誠也 石川 信克

**要旨：**〔目的〕2003年度から小中学生の結核健診が全員対象の問診中心に変わったので、その後の患者発見状況を検討する。〔方法〕2003～2008年における患者発見状況を検討した。〔結果〕登録者数は295名で、発見方法では、接触者健診（156名）、医療機関受診（110名）、学校健診（19名）の順だった。感染源が判明した者が、医療機関受診群（28名）や学校健診群（10名）にもあった。感染源不明の者は97名だった。医療機関受診では、診断の遅れが26名で指摘された。学校健診発見19名のうち、9名に高蔓延国滞在歴があり、8名に家族の結核既往歴があった。外国籍者や半年以上海外滞在後帰国した日本国籍者の罹患率が高い。感染源が判明した者では、都市地域の罹患率が他の地域よりも高かった。〔考察〕受診・診断の遅れを予防するためには、接触者健診における対象者の慎重な選定や健診漏れ対策、医療従事者による慎重な診療、保護者、クラス担任や養護教諭による有症状時の早期受診勧奨が重要である。問診表の項目は、リスク要因として妥当であった。都市地域における不特定多数間の接触による感染リスクの高さが地域差の要因として考えられる。

**キーワード：**結核、学校健診、患者発見

## はじめに

2003年度より小中学生に対して問診票を用いた結核健康診断が導入され、予防内服者数は大幅に減少（2002年の2920名に対して2003年には1087名）し、結核症の登録者数も減少（2002年の122名に対して2003年には46名）した<sup>1)</sup>。その後の小中学生の結核発生状況を検討するために、2003年から2008年までの6年間における小中学生の結核患者発生状況と罹患率の推移や地域差について検討したので報告する。

## 方 法

小中学校の結核患者発見方策の検討を目的として、文部科学省が結核研究所に依頼して行われた「小児結核事例の患者発見に関する調査」（以下、小児結核調査）の結果を用いて、小中学生結核患者の発見状況を検討した。この調査は、結核発生動向調査を用いて、新しい健診方法を開始した2003年から2008年に結核登録された小中学生の登録患者を調査対象者とし、保健所にアンケート

調査用紙を送って、発見契機の詳細や接触者健診の有無や結核関連リスク因子に関する情報を収集して検討したものである。また、生徒数を文部科学省の2003～2008年における学校基本調査（[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/001/index01.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/index01.htm)）から入手して、国籍別の罹患率の推移や、親の世代にあたる青中年期（20～59歳）の結核罹患率が高い4都府県（東京都、大阪府、愛知県、福岡県）とその他の地域との違いの有無を検討した。

## 結 果

発生動向調査上の調査対象者数は316名であり、全例について保健所から回答が得られた。そのうち、入力内容の間違いおよび転症による調査対象外であった18名と、転出していた3名を除く295名について分析した。

Table 1に発見方法別に、性、国籍、登録時年齢、登録年度、総合患者分類、感染源の判明状況を示した。男性が女性より多く、日本国籍が243名、外国籍が23名（フィリピン4名、中国2名、ブラジル2名、英国2名、パナマ、パキスタン、モナコ各1名、不明10名）、国籍

Table 1 Background information of TB patients in school students by mode of case-finding

	Contact survey	Consultation at medical facilities with symptom	Mass-screening at school	Mass-screening other than school	Others	Total
Sex						
Male	86	68	13	1	3	171
Female	70	42	6		6	124
Nationality						
Japan	132	89	14	1	7	243
Foreign	8	10	5			23
Unknown	16	11			2	29
Age at registration						
6	8	3	1			12
7	11	6	2		1	20
8	12	7	2			21
9	19	3	2		1	25
10	10	7				17
11	16	5			2	23
12	15	16	1		1	33
13	30	16	3	1	2	52
14	22	26	4		1	53
15	13	20	4		1	38
16		1				1
Registered year						
2003	18	16	5		2	41
2004	21	28	2	1	2	54
2005	31	22	1		1	55
2006	31	10	2		2	45
2007	22	17	4		2	45
2008	33	17	5			55
TB type						
New sputum smear (+) pulmonary	5	27	2			34
Relapsed sputum smear (+) pulmonary		2				2
Other bacillary pulmonary	26	14	2			42
Bacillary (-) & unknown pulmonary	104	19	10	1	5	139
Extra-pulmonary	21	48	5		4	78
Source of infection						
Father	57	7	3	1	1	69
Mother	39	4	3		1	47
Grand parents	23	8	3		1	35
Other family members	9	3				12
Non family members	28	6	1			35
Unknown		82	9		6	97
Contact survey						
Done	16	63	10		2	91
Not done	136	46	8	1	7	198
Unknown	4	1	1			6
Total	156	110	19	1	9	295

不明が29名であった（なお、国籍不明は一つの自治体に集中していた）。外国籍者23名中17名に蔓延国滞在歴があり、14名が高蔓延国出身者と同居していた。対して、日本国籍者243名ではそれぞれ12名と13名だった。年度別登録患者数に増減傾向はなかった。総合患者分類では肺結核菌陰性その他が多かった。感染源が特定された者は198名（接触者健診156名、医療機関受診28名、学校健診10名、その他4名）で、同居者では父親が69名、次いで母親47名、祖父母35名、その他12名であり、

非同居者35名では親族8名、同級生7名、父母の友人・同僚7名、塾講師6名、その他7名の順であった。接触者健診は91名で実施されていたが、二次患者の発生状況では、結核症が発見された者は27名であった。

次に発見方法別にみると、接触者健診で発見された156名では、総合分類で肺結核菌陰性その他が104名を占め、感染源では同居者が128名を占めた。医療機関受診で発見された110名では、菌陽性例が43名を占め、感染源が不明の者が82名と多かった。学校健診発見で発

見された19名では、菌陽性4名、菌陰性その他10名、肺外結核5名であった。感染源が判明した者が10名あった。なお、学校健診の間診票の項目で「はい」と回答した項目（複数回答）では、家族に結核既往歴あり（8名）、結核蔓延国滞在歴あり（9名うち5名は外国籍）、BCG未接種（2名）、本人の予防内服歴（2名）、自覚症状あり（1名）であった。また、学校医の内科診察で要検討とされた者は7名であった。

Table 2に国籍別の児童・生徒数と推定罹患率を示す。総罹患率（人口10万対）は、0.37から0.51で停滞しており、国籍別では、日本国籍の者（国籍不明も加えた）については0.34から0.49であり、外国国籍の者では4.39から9.04で、外国籍者の罹患率が高かった。

Table 3に青中年期罹患率の上位4都府県（東京都、愛知県、大阪府、福岡県）とその他の地域の2群に分けて、外国籍以外の者272名について、結核罹患率（6年間の結核登録者総数を分子とし、同期間の児童および生徒数を分母とした）を比較した。感染源が特定された者では小中学生ともに都市通勤圏の罹患率が高かったが、感染源が不明の者では中学生の罹患率のみが有意に高かった。

## 考 察

まず、結核患者発見方法別に検討する。

接触者健診は、156名を発見しており、最も多い。また、菌陰性の患者の割合も高く、排菌に至る前に早期発見できた例もあると考えられる。しかし、今回の調査で

は、感染源が特定されている事例が、医療機関受診や学校健診でも発見されている。接触者健診は定期健診よりもはるかに患者発見率が高く効率性の高い患者発見方法である<sup>2)</sup>が、他の発見方法で見つかる者に感染源が判明する例があることから、現行の接触者健診の指針や実施状況（対象者の選定や受診漏れの防止など）に改善の余地がある可能性がある。

医療機関受診は、第2位の発見方法であり、喀痰塗抹陽性肺結核患者34名中27名を発見しており、感染予防上重要な発見方法である。また、感染源が特定されなかった全97名中の82名を発見しており、接触者健診では発見が困難と思われる患者を発見している。しかし、診断の遅れが110名中26名（23.6%）に指摘されていた。医療機関受診発見例において、診断の遅れが高率に生じる要因としては、小中学校生の結核罹患率が0.5（人口10万対）程度まで低下して、日常診療において遭遇する機会がきわめてまれになる一方、同年齢層（5～14歳）において結核症を疑うべき症状「咳や痰がでる」を訴える者が非常に多いことが挙げられる〔人口1000対50：国民健康基礎調査（平成16年度）<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa04/toukei.html>〕。また、小中学生は大半が未感染者であり、かつ学校内では集団生活をしているので、結核患者が発生すると、集団感染の発生リスクが大きいことが報告されている<sup>3)</sup>。よって、受診・診断の遅れの予防策をより強化すべきである。具体的には、医療機関では、医師が小中学生を診療する場合は、結核症の可能性を常に念頭において、診療すること

**Table 2** Trend of TB incidence of school students by nationality

Year	Number of elementary school students	Number of junior-high school students	Number of elementary & junior-high school students	Number of total TB patients	Total TB incidence (per 100000)	Number of foreign students	Number of foreign TB patients	Foreign TB incidence (per 100000)	Number of Japanese students	Japanese & unknown TB patients	Japanese 6 unknown TB incidence (per 100000)
2003	7226910	3748319	10975229	41	0.37	64539	4	6.20	10910690	37	0.34
2004	7200933	3663513	10864446	54	0.50	63625	4	6.29	10800821	50	0.46
2005	7197458	3626415	10823873	55	0.51	63119	3	4.75	10760754	52	0.48
2006	7187417	3601527	10788944	45	0.42	64075	3	4.68	10724869	42	0.39
2007	7132874	3614552	10747426	45	0.42	66345	6	9.04	10681081	39	0.37
2008	7121781	3592378	10714159	55	0.51	68382	3	4.39	10645777	52	0.49

**Table 3** TB incidence of elementary and junior-high school students by area and source of infection

Area	Population	TB without known source of infection	Incidence	Risk ratio	TB with known source of infection	Incidence	Risk ratio
Elementary school							
Specified urban prefectures*	10798197	12	0.11	1.23	39	0.36	1.70**
Other prefectures	28750834	26	0.09		61	0.21	
Junior high-school							
Specified urban prefectures*	5385656	18	0.33	2.30**	35	0.65	2.50**
Other prefectures	19979392	29	0.15		52	0.26	

\*4 prefectures as Tokyo, Osaka, Aichi and Fukuoka

\*\*P<0.05

が重要である。また、家庭や学校では、保護者、クラス担当教諭、養護教諭は、児童生徒の健康状態に常日頃から留意し、咳などの症状を訴えながら通学している者や頻りに病欠する児童生徒に対して、医療機関受診を勧めるなどの対応により、受診の遅れを防止することが望まれる。加えて、高蔓延国の国籍や滞在歴のある者は、発病リスクが高いと考えられるので、保護者や学校関係者や臨床医は、該当する場合には、より慎重に対応することが望まれる。

学校健診発見例は、19名で前2法よりはるかに少なかった。19名の背景をみると、家族内に結核既往歴のある症例（8名）については、接触者健診の強化により発見できる可能性があった。また、結核高蔓延国滞在歴（9名）、BCG未接種（2名）、本人の予防内服歴（2名）については、就学時、転入時、あるいは復学時（例：親の海外勤務に伴う途上国滞在からの帰国）の情報収集により、適切な対応が可能と思われた。よって、これら19例については、現在の健診方法（毎年問診票を用いて全員から情報を収集する）よりも、より効率的な方法で患者発見できる可能性があると思われる。

次に、問診票の既往歴等に関する質問項目（結核症、潜在性結核感染症、家族内の結核既往、高蔓延国滞在歴、BCG未接種）がリスク要因であるか否かを検討した。

結核症の既往については、結核症の既往後に死亡と海外への転出はしないと仮定して、年始時の結核症既往者数を推定して結核既往者の罹患率の推定を試みた。例えば、2008年に小学校1年生に入学した者は大半が2001年生まれなので、2001年の0歳児、2002年の1歳児、2003年の2歳児、2004年の3歳児、2005年の4歳児、2006年の5歳児、2007年の6歳児における結核症の登録者数を発生動向調査から入手して積算し、2008年度当初の小学校1年生における結核症の既往者数を推計した。なお、治療歴のある登録者は、初回治療時に加算されていると考えて積算から除いた。この方法を2008年における小学校1年生から中学校3年生まで（7歳～15歳）で積算すると、結核症の既往のある小中学生の推定値は1322名となった。同様の方法で2003～2007年の結核症既往者数を推定すると、1451名（2007年）、1564名（2006年）、1686名（2005年）、1849名（2004年）、2010名（2003年）であった。それに対して、2003～2008年における7～15歳の結核既往歴のある結核登録患者数は、1名（2008年）、4名（2007年）、1名（2006年）、5名（2005年）、3名（2004年）、4名（2003年）であった。以上の数値を用いて得られる結核既往者の罹患率の推定値は80～300（人口10万対）であり、2003～2008年における小中学生全体の罹患率0.5（人口10万対）に比して高いので、結核症の既往はリスク要因であると考えられる。なお、潜在

性結核感染症については、乳児期（2004年まで）にツベルクリン反応検査による乳児健診が行われていたことによる過剰診断の影響や結核の統計から潜在性結核感染症に関する情報が得られない年（2004～2006年）があることから検討できなかった。

家族内の結核既往歴については、接触者健診発見では156名中128名（82.1%）、医療機関受診発見例の110名中22名（20.0%）、学校健診発見例の19名中9名（47.4%）にみられている。この割合は、日本人の一般集団の結核既往歴者の割合と考えられる結核有病率（2003～2008年において人口10万対60.5～48.7<sup>4)</sup>や、胸部集団健診の有所見（要治療、経過観察、治癒の和）率（2003～2004年において人口10万対247.2～267.9<sup>5)</sup>）に比してはるかに高く、家族内の結核既往歴はリスク要因であると考えられる。

結核高蔓延国滞在歴は、外国籍者と日本国籍者に分けて検討した。外国籍者の高い罹患率を考慮すると、結核蔓延国の国籍はリスク要因と考えられる。また、外国籍以外で結核蔓延国滞在歴がある結核患者は14名（日本国籍12名、国籍不明2名：小児結核調査より）であった。出入国管理統計（<http://www.moj.go.jp/TOUKEI/ichiran/nyukan.html>）によると、2003～2008年において半年以上海外滞在後に帰国した日本人のうち5～14歳の者は27万7121人であった。なお、滞在国の分布は得られなかった。これを母数として用いると、推定罹患率は5.05（人口10万対）と推定される。この日本人帰国者には結核中低蔓延国からの帰国者も含まれるので、結核高蔓延国からの帰国者数はより少ないと考えられ、実際の罹患率はより高いと考えられる。よって、日本国籍でも半年以上の結核蔓延国滞在歴はリスク要因と考えられる。

BCG接種歴については、BCG未接種者と既接種者の罹患率を推定して比較検討した。2003年から小中学校におけるBCG接種が廃止になったので、同年に小学校1年生になった者から乳児期BCG接種の有無で2群に分けて結核罹患率を比較検討できる。2008年には、検討対象にできる者は小学校1年生から6年生の6学年である。該当する年齢層（6～12歳）の2008年における結核発生は、BCG既接種者27名、BCG未接種者3名、BCG接種不明5名であった。調査対象者の出生年を1996～2001年として、乳児期BCG接種率を出生数と乳幼児BCG接種数から推計（同期間の乳幼児期BCG接種総数/出生総数）すると97.2%であった。2008年の小学校生徒数が712万人なので、BCG接種率を用いてBCG既接種者692万人、BCG未接種者20万人とした。2群の罹患率を推計（情報不明は既接種と未接種の両方の場合を算出した）すると、BCG既接種者では0.39～0.46（人口10万対）、BCG未接種者では1.5～4.0（人口10万対）

であり、BCG未接種者の罹患率は既接種者の5～10倍であり、リスク要因であると考えられる。なお、今回の調査ではBCG未接種者12名中7名に「家庭環境が複雑」や5名に「感染源の受診診断の遅れ」が指摘されており、罹患率の違いには、BCG接種の有無による発病予防効果の有無に加えて、家庭環境等における結核感染リスクの違いが存在する可能性がある。

以上より、問診票の質問項目のうち、結核症の既往、家族内の結核既往、高蔓延国滞在歴、BCG未接種は、近年の小中学生結核患者発生におけるリスク要因であると考えられる。

また、地域差については、感染源が特定された者では、小中学生ともに都市通勤圏に有意に高い。親の世代にあたる青中年層の結核罹患率について、都市地域がその他の地域よりも高いことが要因になっている可能性が示された。また、感染源が不明の者では、小学生には地域間に差はないが、中学生では都市地域が有意に高い。中学生は小学生よりも社会活動が増すので、都市地域の社会生活における不特定多数との接触を通じた結核感染リスクの影響の可能性が示されたと思われる<sup>6)</sup>。

#### ま と め

(1) 発見方法では、接触者健診は、半数を発見している。しかし、医療機関受診や学校健診でも感染源が特定されている事例が見られており、接触者健診の指針や実施方法のさらなる向上を目指す余地がある。医療機関受診は、感染源が特定されない者では重要な発見方法であり、塗抹陽性肺結核患者の大半を発見している。発見の遅れの周囲への影響は大きいので、保護者、クラス担任、

養護教諭や医療機関従事者は、受診・診断の遅れが生じないように留意することが望まれる。加えて、外国籍の小中学生の罹患率は高いので、より慎重に対応することが望まれる。

(2) 問診票の質問項目（結核症の既往、家族内の結核既往、高蔓延国滞在歴、BCG未接種）は、近年の小中学生の結核発生リスク要因であると考えられた。

(3) 都市地域がその他の地域よりも結核罹患率が高く、都市地域における社会生活により、結核感染のリスクが生じている可能性が考えられた。

#### 謝 辞

小児結核事例の患者発見に関する調査を行うにあたり、情報収集にご協力いただいた全国の保健所に深謝致します。

#### 文 献

- 1) 星野齊之, 大森正子, 内村和広, 他: 新たな学校結核健診導入による小児結核発見への影響. 結核. 2005; 80: 475-479.
- 2) 厚生労働省健康局結核感染症課監修: 「結核の統計2008」. 結核予防会, 東京, 2009, 31.
- 3) 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.
- 4) 厚生労働省健康局結核感染症課監修: 「結核の統計2008」. 結核予防会, 東京, 2009, 78.
- 5) 財団法人結核予防会: 「平成17年度胸部集団検診成績」. 結核予防会, 東京, 2007, 22-31.
- 6) 星野齊之, 内村和広, 山内祐子: 青中年期結核罹患率の地域差に関する研究. 結核. 2009; 84: 1-8.

## Original Article

## RECENT CASE-FINDING ACTIVITIES OF SCHOOL CHILDREN IN JAPAN

Hitoshi HOSHINO, Seiya KATO, and Nobukatsu ISHIKAWA

**Abstract** [Purpose] The procedure for TB mass-screening of elementary and junior-high school students was revised in 2003 in Japan. An interview sheet with questions about the past history of TB, episodes of contact with TB patient, TB symptoms, and BCG vaccination history has been administered to all students to determine high-risk groups for TB infection or TB disease despite previous mass-screening with PPD testing for those in first grade. Our purpose in the present study was to evaluate the effects of revised case-finding activity for these school students.

[Method] We analyzed the case-finding activities for school students from 2003–2008 based on data from the national TB surveillance system and related ad-hoc surveys.

[Result] The total number of notified TB cases among these students was 295 out of which 156 were detected by contact survey, 110 by consultation at medical facilities with symptoms, 19 by mass-screening at schools, and the remaining 10 by other means. Although the contact investigation detected more than half of all cases, there were some more cases with a known source of infection among those who were detected in other modes; 28 cases were identified by consultation at medical facilities and 10 by school mass-screening. Case-finding activities by consultation at medical facilities detected 43 bacteriologically positive cases. There were 97 cases without a known source of infection. Most of the cases detected by school mass-examination had risk factors such as TB history in the family and/or a history of staying in TB-prevalent countries.

The TB incidence in urban areas is higher than that in other areas for junior-high school students with known or unknown sources of infection.

[Discussion] The effectiveness of the contact investigation could be enhanced by improving its way of implementation. Delay of diagnosis for infectious cases should be minimized as much as possible to prevent TB outbreaks among students. For that purpose, parents, school teachers, and school nurses should be aware to prevent a delay in seeking care for the patient. Because the efficiency of the current school mass-screening is quite low, revision of this program is necessary, taking into consideration the reinforcement of other case-finding activities. The difference between urban and other areas might be due to a higher infection risk in junior-high school students in urban areas who have higher social activity and may be exposed to higher TB infection risk due to casual contact.

**Key words:** Tuberculosis, School mass-examination, Case-finding

Research Institute of Tuberculosis, Japan Anti-Tuberculosis Association (JATA)

Correspondence to: Hitoshi Hoshino, Research Institute of Tuberculosis, JATA, 3-1-24, Matsuyama, Kiyose-shi, Tokyo 204-8533 Japan. (E-mail: hhoshino@jata.or.jp)