

総 説

結核のサーベイランス(Ⅱ)

青木正和・松崎正子

結核予防会結核研究所

受付 昭和53年5月26日

TUBERCULOSIS SURVEILLANCE (PART 2)

Masakazu AOKI* and Masako MATSUZAKI

(Received for publication May 26, 1978)

It is true that the risk of infection is very important index to know the tuberculosis situation in a given community, but it is very difficult to know it in a community having a population of rather small size. There are 859 health centres in all over Japan, and tuberculosis patients are registered to these local health centres. The health centre has the direct responsibility for administration of tuberculosis problems in a given community. As the average population size covered by one health centre is about 100,000, it is important and practical problem in Japan to reveal the ways to make clear how big tuberculosis problem is in the area of such population size.

As a routine work, annual reports including the number of new cases during one year and that of all the registered cases at the end of the year are submitted from health centres to the local and central government. The way of analysis to make clear the tuberculosis problems of the area by evaluation chart (Fig.1) was introduced and discussed. The evaluation charts are out-puted by mini-computer in the Research Institute of Tuberculosis, J.A.T.A. within a short period, and the feed-back to the local health centres had now started in some prefectures from 1977. As this evaluation chart shows specific problems to be improved of a given health centre, it is considered that this method is one of the useful ways of tuberculosis surveillance at the health centre and/or prefecture level.

Many epidemiological indices showing tuberculosis problem could be calculated from the annual report. As many of them correlated so well with each other (Table 1) that one could estimate tuberculosis situation roughly by the incidence, as a representative one of many indices in Table 1. The way to print out the names of health centres having abnormal incidence and/or other indices to give advises to them has been established already by the Institute, too.

As the variation of diagnostic standard might be rather wide by areas, the importance of smear positive incidence was stressed.

In the field, one might doubt tuberculosis epidemic if the incidence increased than that of the previous year. Comparison of the incidence of 1975 and 1976 revealed that the incidence has decreased 9.4% as an average, but in about one fourth health centres, the incidence had increased than that of the previous year. Informations of incidence of infants, that of more small areas, results of contact surveys and/or the results of tuberculin survey might be much more important than that of the total incidence to detect tuberculosis epidemics.

* From the Research Institute of Tuberculosis, J.A.T.A., 3-1-24, Matsuyama, Kiyose-shi, Tokyo 180-04 Japan.

III. 都道府県または保健所段階での結核問題の大きさの把握

1. 定期報告から得られる指標

結核感染危険率は非常に重要な指標であるが、都道府県あるいは保健所単位で結核問題の大きさを考える場合には、適切な指標とはいいい難い。現在のわが国の感染状況では、感染危険率の計算にはかなり大きい集団でのツベルクリン反応成績を集めなければならないし、BCG

接種率が高いため、必要な数のツ反応成績を小さい地域で集めることはほとんど不可能だからである。

このため、都道府県、保健所単位では、新登録率など、他の指標から結核問題の大きさを推定しなければならない。

わが国では、毎年12月末現在の結核登録者の状況が「定期報告」という形で報告されている。この報告には、新登録者数、有病者数など重要な情報が含まれている。このルチーンに報告される数字から、各地域の結核問題

NEME OF HEALTH CENTER

Indices	Rate of index	Difference from the average (A)	A/Standard deviation	Standard deviation scale			
				-1	0	+1	+2
1 REGIST RATE	818.3	-205.7	-0.887	*****			
2 PREVALENCE	517.3	-55.9	-0.351		***		
3 INF PREVALENCE	83.8	+16.6	+0.517			****	
4 BAC+PREVALENCE	37.4	-2.2	-0.120		*		
5 INCIDENCE	114.7	-2.2	-0.071		*		
6 INF INCIDENCE	47.1	+17.9	+1.022			*****	
7 BAC+INCIDENCE	36.3	+17.6	+2.044			*****	
8 SMEAR+INCIDENCE	30.5	+16.8	+2.607			*****	
9 INF/NEW CASE	41.0	+16.9	+1.721			*****	
10 INF/PUL ACTIVE	17.0	+4.8	+1.158			*****	
11 BAC+/NEW INF	77.0	+5.7	+0.202		**		
12 BAC+/INF	44.7	-18.8	-0.700	*****			
13 BAC EXAM/NEW	77.7	-5.9	-0.336		***		
14 BAC+/BAC EXAM	40.6	+17.0	+1.512			*****	
15 SMEAR+/BAC+	84.0	+8.1	+0.482			****	
16 PROPHY INCIDENCE	1.1	-0.4	-0.106		*		
17 PROPHY/INF NEW	30.0	+15.4	+0.641			*****	
18 0~4/NEW CASE	1.6	+0.5	+0.560			*****	
19 5~14/NEW CASE	0.6	-0.9	-0.435	****			
20 60~/NEW CASE	30.3	-8.9	-1.086	*****			
21 60~/ACTIVE	36.3	-7.1	-1.085	*****			
22 REGIST DURAT	7.1	-1.9	-0.807	*****			
23 ACTIVE DURAT	4.5	-0.5	-0.382		***		
24 PUL ACT DURAT	4.7	-0.4	-0.317		***		
25 INACT DURAT	2.6	-1.4	-0.899	*****			
26 INF DURAT	1.7	-0.9	-0.626	*****			
27 BAC+DURAT	1.0	-1.4	-0.968	*****			
28 EXTRA PUL PREVA	26.6	-0.9	-0.128		*		
29 EXTRA PUL INCID	10.8	+2.7	+0.992			*****	
30 EXTRA/NEW CASE	9.4	+1.8	+0.593			****	
31 EXTRA/ACTIVE	5.1	+0.1	+0.097		*		
32 EXTRA DURAT	2.4	-1.7	-0.494	****			
33 LYMPH/EXTRA PUL	39.2	-5.1	-0.188		*		
34 STATUS UNKNOWN	0.0	-0.5	-0.393		***		
35 NO TREAT/PUL AC	3.5	-6.0	-1.035	*****			
36 NO TREAT/INF	4.1	+0.1	+0.031		*		
37 HOSPIT/INF	60.8	+11.0	+1.002			*****	

Fig. 1. One example of evaluation chart of tuberculosis problems.

の大きさを把握することができれば、最も現実的であろう。そこで、全国859保健所（一部支所を含む）の新登録率など、多くの結核疫学指標を分析し、各地域での結核問題の大きさを把握する方法の検討を重ねてきた。

ここでは、最も重要な方法と考えられる ①結核評価図、②新登録率、③塗抹陽性新登録率、④前年の新登録率との比較の4項目について、わが国の現状と問題点を探つてみたい。

i) 結核評価図

6表、587コの観察値を含む年末報告から、結核まん延状況を示す多くの指標を得ることができる。その主なものは、新登録率、有病率、塗抹陽性罹患率など普通用いられる指標であるが、この他にも、結核性髄膜炎罹患率などを得ることができ、もし地域の人口の年齢構成がわかれば、20歳代の排菌陽性罹患率など、更に多くの有用な指標を得ることができる。

地域により、新登録率は低くても有病率が高いとか、肺結核は少なくとも肺外結核が多いなど、結核まん延状

況にはさまざまな特徴がある。また、これらの指標は、結核管理の実施状況にも強く影響される。したがって、地域の結核まん延状況の実態を具体的に把握するためには、これら多くの指標を総合的に判断することが必要となる。

この目的のために考案されたのが、島尾¹⁾による「結核評価図」である。この方法は、各指標について47都道府県の平均値と標準偏差を求め、平均値からの偏りをみることによつて、都道府県ごとに結核まん延状況などの特徴を把握しようという試みである。

この方法をコンピューター化したのが図1である。この図では、平均値からの偏差の相対的な大きさを比較しており、平均値よりよい指標は左へ、望ましくない指標は右へ、その程度に応じて点が打ち出されている。したがって各地域の結核問題の特徴を直観的に理解することが容易であり、改善すべき個々の問題が具体的に示されている点が大きな長所となつている。

われわれは1975年の定期報告から、都道府県だけでな

Table 1. Correlation Matrix of Epidemiological Indices of Tuberculosis in 859 Health Centres in Japan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Smear positive incid.	Bact. positive incid.	Bact. positive preval.	Incid. of infect. cases	Inci- dence	Preval. of infect. cases	Preval- ence	Registr. rate	Incid. of extrapul. tbc.	Incid. of prophylax.	11. Incid. of 0~4 years Incid. of all ages
1. Smear positive incid.	1.0000										
2. Bact. positive incid.	0.9054	1.0000									
3. Bact. positi. prevalence	0.7339	0.8006	1.0000								
4. Incid. of infectious cases	0.7092	0.7577	0.6815	1.0000							
5. Incidence, all cases	0.5800	0.6094	0.6380	0.7090	1.0000						
6. Prevalence of infect. cases	0.4398	0.4625	0.5240	0.7114	0.5941	1.0000					
7. Prevalence, all cases	0.3783	0.3723	0.5145	0.5113	0.7978	0.5978	1.0000				
8. Registration rate	0.3645	0.3827	0.5323	0.4898	0.7609	0.5555	0.7609	1.0000			
9. Incid. of extrapul. tbc.	0.1607	0.1726	0.1841	0.1726	0.3712	0.1753	0.3167	0.3157	1.0000		
10. Incid. of prophylaxis	0.1961	0.1977	0.2673	0.2076	0.2225	0.1422	0.1654	0.1753	0.1387	1.0000	
11. Incid. of 0~4 years old Incid. of all ages	-0.0291	-0.0459	-0.0105	-0.0239	0.0430	-0.0217	0.0285	0.0385	0.0657	0.1631	1.0000

く、保健所別にも結核評価図を作成し、各保健所ごとに結核まん延状況などの特徴を明らかにすることを試みてきた。この場合、平均値を全国平均値とする方法と、都道府県の平均値とする方法があり、それぞれ一長一短を持つ。また、信頼性の検討を必要とする指標もあり、一方、この他にも加えた方がよいと考えられる指標もある。したがって、なお改善の余地は残されているが、このような評価図を極めて短期間に打ち出す体制はすでに確立した。

また、この成績を厚生省および都道府県担当部局を通じ、フィード・バックする方策も試みられ、1977年から一部の地域ではフィールドでの結核対策の改善に実際に役立てられている。わが国では、年末報告をはじめ、多くの情報が揃っているため、その分析とフィード・バックの方法が確立すれば、諸外国に比して極めて特徴あるサーベイランス体制の確立が可能となるだろう。

今後更に、各指標の精度を高め、分析の方法にも改善を加え、フィード・バックの方法も工夫して、サーベイランス体制の一部門として確立し、わが国の結核対策の改善に役立てたいと考えている。

ii) 新登録率

多数の指標を用いて総合的に判断する上述の方法は優れた一つの方法であるが、多くの指標が等価で併列的に扱われているため、解釈がやや難しく複雑であり、結局焦点がぼけてしまうことも起こりうる。したがって、もつと簡単に各地域での結核問題の大きさを把握する方法が明らかにされれば極めて便利である。

結核まん延状況を示す指標相互間の相関係数を、全国

859保健所の1976年末の年末報告の値で計算したのが表1である。いずれも結核まん延状況の一側面をみている指標なので互いにくく相関しているが、㊟の率、新登録中の0～4歳の新登録者が占める割合、あるいは肺外結核罹患率のように、他の指標との相関係数が低いものもみられる。これらは結核まん延状況とは別の要因の影響を強く受けていることが推定される。

これらの指標は、結核まん延状況のそれぞれの別の側面をみているので、その優劣は論じ難いことはいうまでもない。しかし活動性分類の「感染性」の診断基準が地域によつてやや異なっている可能性があるなど、指標によつては信頼性に問題が残されているものもある。したがって、今後、一つずつの検討が必要であるが、もし一つの指標を選ぶとすれば、新登録率(罹患率)、あるいは塗抹陽性新登録率が最も重要な指標であることには異論は少ないだろう。

表1にみるように、罹患率は乳幼児結核の比率、㊟の罹患率などを除けば、いずれの指標とも0.58以上の高い相関係数を示している。したがって罹患率によつて各地域の結核まん延状況の概略を推定できるといつても差し支えないと考えられる。

図2は1976年末の年末報告から、全国859保健所の新登録率の分布をみたものである。新登録率は、最低の保健所では10万対25.8、最も高い保健所では803.5で、実に31倍以上もの差がみられている。

保健所別の罹患率は、図にみるように、きれいな対数正規分布を示す。したがって理論的には罹患率の対数をとつて平均値その他を計算する方が正しいといえよう。

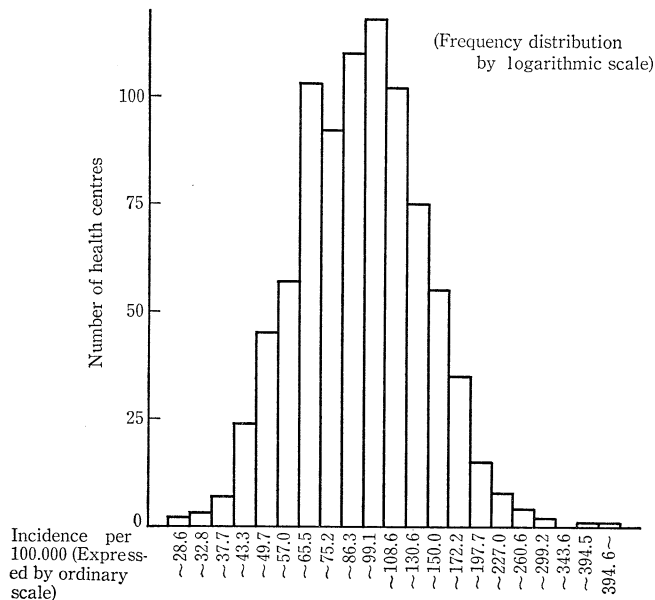


Fig. 2. Frequency distribution of incidence by health centre (1976).

1976年の成績でいえば、新登録率の保健所別平均値は10万対85.1で、約84% ($\bar{X} \pm \sigma$) の保健所は10万対57.9と127.7の間の罹患率を示す。10万対37.9以下、あるいは191.4以上 ($\bar{X} \pm 2\sigma$) の新登録率を示す保健所は、全国で約20保健所にすぎないこととなる。

したがって罹患率が異常に高い保健所を打ち出し、なぜ高率となつたか、一つずつ検討することも結核サーベイランスの一つとして重要である。われわれはこのような打ち出しをする体制もすでに確立した。今後はどのような形でフィード・バックするか、具体的な方策を考え、その改善に役立たせたいと考えている。

iii) 塗抹陽性患者の新登録率

新登録率で比較をする場合、地域によつて診断基準がかなり異なつていることが一つの問題となる。例えば都道府県別にみれば、新登録者のうち塗抹陽性患者が占める割合は、最低の県では7.7%にすぎないが、最高の県では22.6%に達している。保健所別にみるとこの差は更に大きく、1976年に塗抹陽性の新登録例が1例もない保健所が26、塗抹陽性が新登録例の5%未満の保健所がこの他に70保健所みられる一方、塗抹陽性例が新登録例の30%以上認められる保健所が20保健所みられていた。

国際的に比較する場合には、この差は更に大きくなる。新登録例中の塗抹陽性患者の割合は、オランダ²⁾では26.8%、カナダ³⁾では26.9%、フランス⁴⁾では35.7%などと報告されている。わが国の全国平均13.6%という率は、いずれの国と比較しても著しく低い値である。

この理由には、(i)多くの患者が早期に発見されている、(ii)不活動性に近いものまで活動性として登録されている、(iii)塗抹検査の実施率が低い、(iv)培養検査が重視され、塗抹検査の意義が理解されていないため、技

術的にも問題がある、(v)菌検査成績の報告率が低い、(vi)報告されても登録票への記載洩れとなることがある、など、多くの理由が考えられる。実際にはこれらの多くの理由が絡みあい、その比重は地域によつて異なつていであろう。それぞれの保健所で検討が必要な問題である。

このように、新登録患者の診断基準が地域によつて異なつているので、最近では塗抹陽性患者の新登録率で比較しようという考え方が強くなつてきた。疫学的に重要なのは、他人への感染源となる確率が高い塗抹陽性患者であり、診断基準を揃えることもできるからである。わが国では1975年の定期報告から、塗抹陽性新登録率が報告されるようになった。

全国859保健所の塗抹陽性新登録率の分布をみると図3の通りである。図から明らかなように、塗抹陽性新登録率は対数に変換しても、罹患率のようなきれいな正規分布にはならない。これは菌検査率、菌検査技術、菌成績把握率など、人為的な因子が介在しているためと考えられる。

わが国の塗抹陽性新登録率には、なお多くの問題が残されていることは事実である。しかしX線診断のみに頼れば診断基準のパラッキは小さくならないだろうし、結核についての国際的な考え方から孤立していくことにもなるだろう。また結核対策のうえからみれば、塗抹陽性患者が特に重要であるという証拠はますます多くなつてきている⁵⁾。したがって、(i)検査率の向上、(ii)技術水準の向上、(iii)報告洩れをなくすことなどにより、塗抹陽性新登録率の信頼性を高めることが強く望まれる。塗抹陽性新登録率は、ルチーンに得られる結核指標のうちで、疫学的には最も重要な指標といつて差し支えない

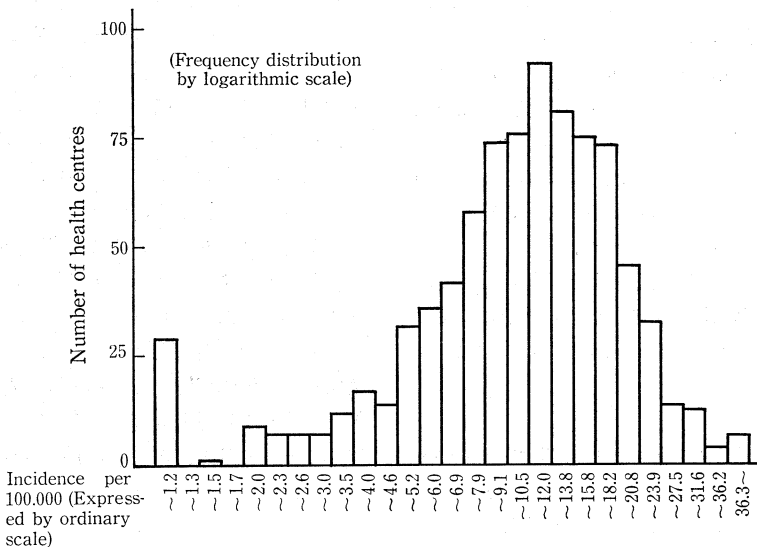


Fig. 3. Frequency distribution of incidence of smear positive cases by health centre (1976).

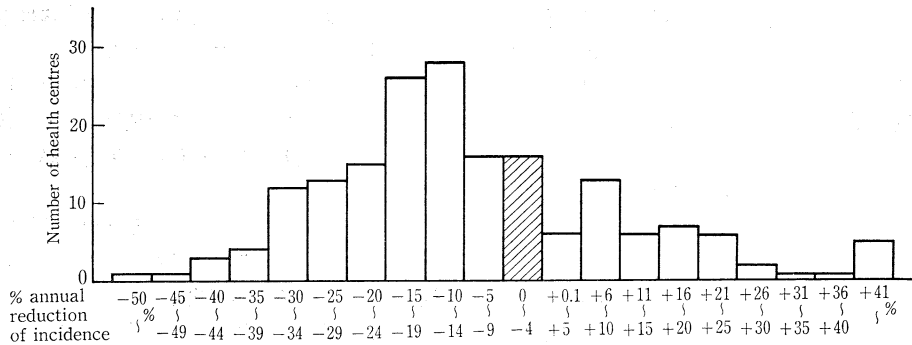


Fig. 4. Frequency distribution of percent annual reduction of incidence by health centre (1976).

と考えられるからである。

2. 1年前の新登録率との比較

個々の保健所、または都道府県で結核まん延状況の監視を行なう場合、前年に比べて新登録率が高くなつたとき、「この罹患率を異常と考えるべきか否か」が問題となる。そこで、前年と比較して、どの程度、新登録率が高くなつた場合に異常と考えるべきかを知るため、北海道、東北、甲信越の182保健所について、1975年と1976年の新登録率を保健所ごとに比較してみた。

図4にみるように、平均値でみれば新登録率は前年に比し9.4%減少しているが、182保健所のうち、47保健所、25.8%では、1975年に比し1976年には新登録率が高くなつていた。

図にみるように、前年と比較して、前年の新登録率の何%減少または増加したかの分布を保健所ごとにみると、正規分布を示している。平均値でみれば新登録率は9.4%減つていたが、散布度は大きく、標準偏差は17.7%である。したがって、前年に比して新登録率が27%程度まで減ることはしばしばみられる一方、8%程度まで増加することも、ごく普通にみられることといえる。

新登録者数が異常に増加したか否か、あるいは集団発生が考えられるか否かなどの検討には、新登録者数が前年に比して10%以上増加したか否かが一つの参考になろう。しかし実際には、届出が一定地区に集中しているかどうか、若年層からの発病が多いか否かなど、総合的な判断の方がより役に立つと考えられる。

このような検討によつて、それぞれの保健所で速やかに「新登録患者の異常な増加」に気付く体制を作つておくことも、結核サーベイランスの欠くことのできない機能の一つといえよう。

3. その他の情報

わが国では登録関係以外にも、結核に関する多くの情報があり、容易に入手できる。例えば3カ月児健診や3歳児健診などの際のBCG未接種児のツ反応陽性率である。これを全国的に集めることができれば感染危険率を知るうえで非常に重要な資料となるし、保健所単位でみ

ても結核集団感染に気付く端緒となる可能性⁶⁾があるなど、常に注意して試みることが望まれる。

この他、小学校1年生の健康診断成績、住民検診の成績なども、地域の結核問題を把握するうえで非常に有用なことがある。

このような情報を利用し、都道府県、保健所でもそれぞれの地域での結核問題を常に正しく把握することが、結核サーベイランスの基礎である。そして同時に、こうして得られた結核問題の変化に対応して、最も有効な結核対策を常に実施できるように体制を作りあげていくこと、収集した情報の分析結果を結核対策の改善にフィード・バックすることこそ、結核サーベイランスの中心的課題であるといえよう。

4. わが国の今後の問題点

わが国では結核問題の大きさの把握を、1953年以来繰り返し行なわれてきた結核実態調査に頼つてきた。このため常に正しい現状認識に基づいた対策を行なうことが可能であつた。しかし今後は従来のような結核実態調査を繰り返すことは、事実上ほとんど不可能であろう。

このためルチーンに行なわれる定期報告の内容を充実することが、非常に重要となつてくる。その第1は登録率の向上である。現在どのくらいの登録洩れがあるか、正確な数字はわかつていない。特定地域の調査で、排菌陽性例だけに限定してもよいから、このような調査を行なうことが望まれよう。

第2には菌検査の充実によつて、塗抹陽性例の罹患率を正しく把握することが大切であろう。これについてはすでに述べた通りである。

このような情報とは別に、何らかの方法により、感染危険率を正確に把握することも強く望まれよう。一定地域でBCGの接種を見合わせて、感染危険率を継続的に把握する長期計画を考えるのも一つの方法であろう。予防内服、治療方法が確立している現在では、一定地域でこのような試みを行なうことは、倫理的にも可能と考えられるからである。もちろん具体的にはなお多くの検討が必要であろう。しかし何とかして、正しい感染危険率

を今後継続的に得られるような対策を確立することを検討することが、必要な時期にきていると考えられるからである。

IV. 個々の問題のサーベイランス (1)

サーベイランスは基本的には「結核問題の大きさ」を継続的に把握することを中心としている。これに対し、評価 Evaluation は、「結核対策の実施とその効果」をみているので、両者は概念的には異なることである。

しかし結核問題の大きさは、個々の問題、例えば発見の遅れ、治療の失敗、初回耐性の頻度などの総和によって決定される。したがって個々の問題についての情報の収集、データの分析、現場へのフィード・バックも、サーベイランスの重要な構成要素の一つとなる。問題が具体的なため、担当者に改善を促しやすいので、全体の問題の大きさの把握より、より重要で、より有効な場合もありうるといえよう。

サーベイランスではそれぞれの結核対策が、どれくらい有効であるか判断できる客観的なデータを集めなければならない。これには、各変数間のパラメーターを把握することが必要である。

例えば BCG 接種は、未感染者に BCG を接種して発病率を低くすることを目的としている。したがって感染者からの発病率 P というパラメーターと、BCG 接種者での発病率 P' というパラメーターを知ることが必要となる。仮に BCG なしでの発病率 $P=0.2$ とし、BCG が発病を 80% 減少させるとすれば、接種率が 100% になれば $P=0.04$ となつたこととなる。同じ技術で、接種率が 75% なら、 $P=0.08$ となる。

この場合、BCG の効果による発病率の減少を 50% から 80% まで種々に変動させて検討するなど、疫学モデルを用いた検討が必要となることもある。また費用-効果分析が必要となることもある。したがって個々の問題のサーベイランスには極めて広範な問題が含まれることとなる。

個々の問題のサーベイランスは、非常に広い範囲にわたるので、本編ではサーベイランスで検討すべき問題を列挙するとどめ、次編で各項目について検討することとしたい。主な問題は次の通りである。

1. BCG 接種のサーベイランス

- (i) BCG ワクチンの品質に問題はないか。
- (ii) 初接種年齢は正しく決定されているか。対象者

の何%が BCG 接種を受けているか。

(iii) BCG 接種の技術に問題はないか。接種後のツ・アレルギーは充分か。BCG の副作用はどうか。

(iv) 小児結核患者のうち、BCG 未接種者はどのくらいの比率を占めているか。なぜ BCG 接種を受けなかつたか。

2. 患者発見・治療のサーベイランス

(i) 排菌陽性患者の何%が発見され、治療を受けているか。

(ii) 患者の症状が出現してから、治療を開始するまでにどのくらいの時間がかかっているか。診断が遅れる理由は何か、患者側の問題点は何か。医療機関側にはどんな問題があるか。

(iii) 新登録患者のうち、排菌陽性患者は何%を占めているか。診断は適切に行なわれているといえるか。

(iv) 次のような治療失敗例は、新登録者の何%みられるか。それはなぜか。

- ④ 登録後 1 年を経ても排菌陽性の者
- ⑤ 登録後 2 年以上を経た持続排菌患者 (いわゆる“chronics”)
- ⑥ 結核のために死亡する者
- ⑦ 1 年以内に治療から脱落する者。行方不明となる者。

(v) 患者発見、治療が適切に行なわれているか否かを知るために、排菌陰性化率とその早さを明らかにすること。

(vi) 初回耐性の頻度。

(vii) 治療終了者からの再発率はどのくらいか。再発の理由は何か。

(viii) 5 年以上の長期治療者の比率はどのくらいか。2 年以上排菌陰性が持続しているのに長期治療が行なわれている患者はどのくらいあるか。

文 献

- 1) 島尾忠男: 複十字, No.103, 1972.
- 2) Van Genus, H.A., Meijer, J. and Styblo, K.: Bull. I.U.A.T., 50: 107, 1975.
- 3) Grygybowski, S.: Progress Report 1975~76, Muskoka Hosp. Memorial Research Fund 刊.
- 4) Lotte, A.: TSRU Directing Committee Meeting, June 2, 3, 1977.
- 5) Rouillon, A.: Tubercle, 57: 275, 1976.
- 6) 岩崎龍郎: 日本医師会雑誌, 56: 1140, 197.