

地域における結核対策の評価に関する研究

第1報 結核対策評価基準の作成

その1 結核対策評価のための指標の設定 と各指標の持つ意義に関する検討

近 藤 健 文

慶応義塾大学医学部
衛生学公衆衛生学教室(外山敏夫教授)

受付 昭和46年4月12日

EVALUATION OF TUBERCULOSIS CONTROL ON REGIONAL LEVEL*

Report 1. Establishment of Criteria for the Evaluation of Tuberculosis Control

Part 1. Consideration on the Indices used for the Evaluation of Tuberculosis Control

Takefumi KONDO

(Received for publication April 12, 1971)

In Japan, tuberculosis control program is conducted according to the tuberculosis control law. All tuberculosis patients are registered and supervised at the health center.

The following indices used for the evaluation of tuberculosis control were made by combining the epidemiological figures such as mortality rate, incidence rate, prevalence and so on.

Rate of infectious (in this article infectious means cavitory and or bacilli positive) cases among newly registered cases

Rate of infectious cases among registered active cases

Average duration of activity

Average duration of infectivity

Average duration of registration after inactivation

Ratio of mortality to prevalence of infectious pulmonary tbc.

Ratio of mortality to incidence rate

Distribution pattern of these indices by prefecture fitted to logarithmic normal distribution in the majority of cases.

Various factors which might influence these indices were examined with special reference to their background factors.

わが国の結核まん延状況に以前から地域格差がみられることは種々の統計資料等から明らかであり、その

原因についてはいろいろと検討が行なわれている^{1)~6)}。昭和36年全国の保健所において結核患者の登録管理制

* From the School of Medicine, Keio University, Shinjuku-ku, Tokyo 160 Japan.

度が確立され、従来の死亡率からだけでなく、罹患率、有病率の面からかなり正確に地域のまん延状況をみることができるようになった。

結核に地域格差がみられることは、結核の現状と対策の問題点を地域別に把握することの必要性を示しているが、地域別にみたこれらの疫学的指標を分析した試みはあまり知られていない。地域区分については、生態学的にみていろいろな分類があるが、著者は行政区画別地域、すなわち都道府県段階における結核対策実施状況の問題点を把握するため、若干の分析を試みたので報告する。

研究方法

次の諸指標について疫学的分析を加え、結核対策評価の基準を作成した。

1. 結核に関する情報の収集

結核関係諸統計の中から下記の主として結核まん延状況を示す疫学的指標を採用した。

①結核死亡率⁷⁾

$$\frac{\text{結核死亡数}}{\text{総人口}} \times 100,000 = A$$

②結核罹患率⁸⁾

$$\frac{\text{全結核新登録患者数}}{\text{総人口}} \times 100,000 = B$$

③感染性肺結核罹患率⁸⁾

$$\frac{\text{感染性肺結核新登録患者数}}{\text{総人口}} \times 100,000 = C$$

④結核有病率⁹⁾

$$\frac{\text{全結核登録患者数}}{\text{総人口}} \times 100,000 = D$$

⑤感染性肺結核有病率⁸⁾

$$\frac{\text{感染性肺結核登録患者数}}{\text{総人口}} \times 100,000 = E$$

⑥結核登録率⁸⁾

$$\frac{\text{全結核登録者数}}{\text{総人口}} \times 100,000 = F$$

⑦結核定期健康診断受診率⁹⁾

$$\frac{\text{結核定期健康診断受診者数}}{\text{総人口}} \times 100 = G$$

2. 結核対策評価のための指標の計算法

地域別の結核まん延状況を示す上記①～⑥までの6指標を組み合わせて下記の7つの計算法を考案した。

①新登録患者中に占める感染性患者の割合

$$\frac{\text{感染性罹患率}}{\text{罹患率}} \times 100 = \frac{C}{B} \times 100 = H$$

②登録患者中に占める感染性患者の割合

$$\frac{\text{感染性有病率}}{\text{有病率}} \times 100 = \frac{E}{D} \times 100 = I$$

③平均有病期間

$$\frac{\text{有病率}}{\text{罹患率}} = \frac{D}{B} = J$$

④感染性にとどまっている平均期間

$$\frac{\text{感染性有病率}}{\text{感染性罹患率}} = \frac{E}{C} = K$$

⑤不活動性となつてからの平均登録期間

$$\frac{\text{登録率}}{\text{罹患率}} - \frac{\text{有病率}}{\text{罹患率}} = \frac{F}{B} - J = L$$

⑥感染性患者に対する結核死亡者の割合

$$\frac{\text{死亡率}}{\text{感染性有病率}} \times 100 = \frac{A}{E} \times 100 = M$$

⑦新登録患者に対する結核死亡者の割合

$$\frac{\text{死亡率}}{\text{罹患率}} \times 100 = \frac{A}{B} \times 100 = N$$

研究成績および考察

1. 各指標の分布型式と区分

上記のAからNまでの14指標について、年次別に都道府県別数値を計算し、その分布型式を正規確率紙を使い検討した。1例として図1、2に等間隔目盛および対数目盛を使つて正規確率紙上に描いた昭和43年の新登録患者中に占める感染性患者の割合を示す。この分布型式は正規分布にもほぼ一致しているが、対数正規分布により一致性が高いといえよう。表1は昭和37、40、43年の各指標の分布が正規分布、対数正規分布のいずれによく一致しているかを示している。各指標の分布は正規分布にもほぼ一致するが、全体としてみれば対数正規分布により一致していることが明らかとなつた。そこでこれら14指標の都道府県別数値の対数値をとり、これを平均より $\pm\sigma$ の範囲内、 $+\sigma$ 以上、 $-\sigma$ 以下の3群に分類し、 $+\sigma$ 以上を(+) [Gでは(+)], $-\sigma$ 以下を(-) [Gでは(-)], その間に入る場合を(0)と符号づ

Fig. 1. Graphical Presentation of Rate of Infectious Cases among Newly Registered Cases by Prefecture on Normal Distribution Diagram in 1968. Ordinary Scale

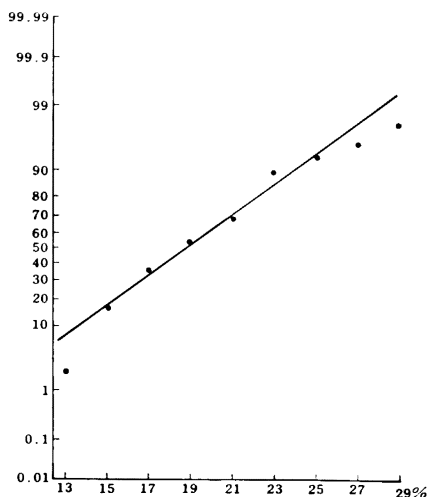
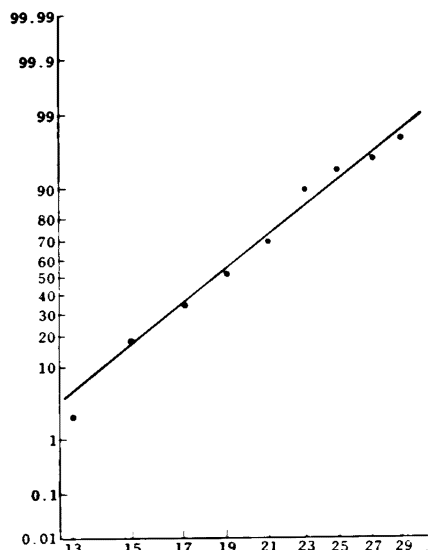


Fig. 2. Graphical Presentation of Rate of Infectious Cases among Newly Registered Cases by Prefecture on Normal Distribution Diagram in 1968. Logarithmic Scale



けを行なった。

2. 全国値の年次推移

これらの諸指標の昭和37年から43年までの7年間の全国値の年次推移を表2に示す。AからFまでの諸指標は各指標とも順調に減少している。健康診断受診率は40%前後を推移しており、ほとんど変わっていない。新登録患者中に占める感染性患者の割合は昭和37年には22.8%であったが以後減少し、最近数年間は20%弱を示している。登録患者中に占める感染性患者の割合

も同様な傾向を示し、最近数年間は25%強とはほぼ一定の値を示している。平均有病期間は37年から43年まで漸次長くなっている。感染性にとどまっている平均期間、不活動性となつてからの平均登録期間は漸次長くなつてきているが、最近では頭打ちの傾向がみられている。感染性患者に対する結核死亡者の割合は37年には9.7であったが、以後減少傾向を示し、42~43年には8.1となつている。新登録患者に対する結核死亡者の割合は7前後を保っている。

3. 各指標の持つ意義

結核対策評価のための7指標について各指標の値が高い場合低い場合に考えられる原因を検討した。

1) 新登録患者中に占める感染性患者の割合 (H)

結核患者の登録は診断した医師からの届出に基づいて保健所で行なわれており、この中で結核菌が陽性であるか肺に空洞のあるもの(結核病学会分類I・II型)が感染性とされる。

患者発見の方法としては結核健康診断によるものと医療機関を受診し発見されるものがある。昭和43年結核実態調査¹⁰⁾によれば、感染性患者の中で自分が結核であることを自覚していたものは57.1%であるのに対し、非感染性患者では32.0%にすぎない。また同調査によれば、咳、痰、血痰、胸痛のいずれか1つ以上の自覚症状を有するものは感染性患者では39.0%を占めているが、非感染性患者では12.3%と低くなっている。健康診断の実施率が低い実施率が高くとも精度が悪い場合は自覚症状のあるものがそのために医療機関を訪問し発見されることが多くなり、感染性で登録されるものが多くなると考えられる。一方、健康診断を強力に実施した

Table 1. Fitness of Distribution Type of Various Indices by Prefecture in 1962, 1965 and 1968

	1962	1965	1968
Mortality rate from tbc. (A)	O	L	L
Incidence rate of active tbc. (B)	N	N	O
Incidence rate of infectious pulmonary tbc. (C)	L	O	O
Prevalence of active tbc. (D)	L	O	L
Prevalence of infectious pulmonary tbc. (E)	O	O	O
Prevalence of registered tbc. (F)	O	N	O
Coverage of mass case-finding program (G)	O	N	O
Rate of infectious cases among newly registered cases (H)	L	O	L
Rate of infectious cases among registered active cases (I)	O	O	L
Average duration of activity (J)	O	O	N
Average duration of infectivity (K)	O	L	O
Average duration of registration after inactivation (L)	O	N	L
Ratio of mortality to prevalence of infectious pulmonary tbc. (M)	N	L	O
Ratio of mortality to incidence rate (N)	O	N	L

Notes N: Fit to normal distribution

L: Fit to logarithmic normal distribution

O: Fit to both of them

Table 2. Epidemiological Figures and Indices for Evaluation of Tuberculosis Control during 1962~1968

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Mortality rate from tbc. (per 100,000 population)	29.3	24.2	23.6	22.8	20.3	17.8	16.8
Incidence rate of active tbc. (per 100,000 population)	403.2	386.7	355.5	309.9	282.5	253.2	225.0
Incidence rate of infectious pulmonary tbc. (per 100,000 population)	91.9	75.9	66.2	58.2	51.0	47.2	43.8
Prevalence of active tbc. (per 100,000 population)	1012.5	1033.6	1007.9	945.9	894.5	840.9	775.1
Prevalence of infectious pulmonary tbc. (per 100,000 population)	301.2	289.5	267.5	248.7	231.8	220.8	206.3
Prevalence of registered tbc. (per 100,000 population)	1622.5	1614.6	1571.9	1495.4	1418.7	1336.2	1232.2
Coverage of mass case-finding program (%)	40.5	43.3	39.0	42.1	41.7	41.1	42.6
Rate of infectious cases among newly registered cases (%)	22.8	19.6	18.6	18.8	18.1	18.6	19.5
Rate of infectious cases among registered active cases (%)	29.7	28.0	26.5	26.3	25.9	26.3	26.6
Average duration of activity (year)	2.5	2.7	2.8	3.1	3.2	3.3	3.4
Average duration of infectivity (year)	3.3	3.8	4.0	4.3	4.5	4.7	4.7
Average duration of registration after inactivation (year)	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1
Ratio of mortality to prevalence of infectious pulmonary tbc. (%)	9.7	8.4	8.8	9.2	8.8	8.1	8.1
Ratio of mortality to incidence rate (%)	7.2	6.3	6.6	7.4	7.2	7.0	7.5

場合は、自覚症状のない非感染性患者が多数早期発見され、登録されることになる。したがって新登録患者中に占める感染性の割合は、発見の遅れの程度を知る指標として用いることができる。この指標の値が高い場合は重症(感染性)で発見されるものの割合が多いことを示し、発見の遅れが予想される。この割合は早期発見されればされるほど低下すると考えられる。しかし、大企業のように全員が年1~2回の検診を受けているところにおいても、検診以外の機会に発見されるものが新患の20%前後¹¹⁾を占めており、感染性の占める割合も17~18%程度¹²⁾であることからみて、この割合が十数%を下回することは困難と思われる。この値は全国平均についてであつて、結核発病の様相、発見のしくみ等が異なる特定な対象、特定な年齢階層等についてこの割合を求めれば、ここに示した値より相当異なつたものとなることもありうる。たとえば小児についてはその発病が初感染結核であり、また検診の機会も多いことから、この値は昭和43年の5~14歳で1.7%⁸⁾と比べて低くなつていく。

早期発見のための健康診断の年間受診率は若年層である学生生徒児童に高く、老年層を多く含む一般住民検診対象者や中小零細企業等に低いこと⁹⁾¹⁰⁾が指摘されている。また、とくに市町村長が実施義務者である住民検診では、その実施率に地域格差が著しい⁹⁾。

結核予防法により、都道府県知事は患者がその同居者に結核を伝染させるおそれがある場合において、結核療養所等に入所することを命ずることができ、その医療に必要な費用の全部または一部に公費負担が行なわれている。この制度の適用を考慮して新登録患者を意識的に感

染性扱いとしている場合および全般的に登録上感染性とする割合が多い場合にはこの値は高くなる。

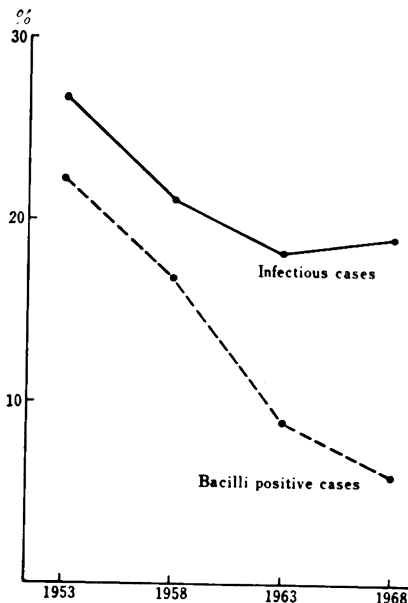
結核の診断基準が全般的に甘く、治療の不必要なもので要医療として登録する傾向がある場合は、この値は逆に低くなる。結核医療の基準¹³⁾では、3歳未満のものでエックス線像に病変が認められないが、ツベルクリン反応自然陽転が明らかであり、かつ臨床症状を呈するときは、初感染結核として医療を行なうことが規定されており、この対象者は患者として登録されている。この種の新登録患者が多い場合には、この値は当然低くなる。

2) 登録患者中に占める感染性患者の割合(I)

結核患者は治療が必要とされる期間活動性として登録され、管理が行なわれる。登録患者中に占める感染性の割合は発見の遅速とその後の治療の良否によつて左右されることが多いと思われる。この指標の値が高い場合は登録患者中に重症者(感染性)が多いことを示し、治療の成果が十分にあらがっていないことが予想される。また発見の遅れがあれば治療の成果に関係なく、そのために値は高くなりうる。

この比率は早期発見が進み、良好な治療が実施されるほど低下すると考えられる。しかし、前述のように感染性にとどまつている平均期間が平均有病期間を上回っていることから、この比率は新登録患者中に占める感染性患者の割合(H)より高くなる。また結核実態調査¹⁰⁾¹⁴⁾について要医療者中の感染性の割合の推移をみると、図3に示すように昭和38年から43年には低下がみられていない。このことから有空洞者をすべて感染性とする場合にはIの値は20%前後を大きく下回することは困難と思われる。しかし新登録患者中に占める感染性患者

Fig. 3. Rate of Infectious Cases and Bacilli Positive Cases to Active Tuberculosis in 1953, 1958, 1963 and 1968 (Tuberculosis Prevalence Survey)



の割合の項で述べたように、特定な対象、特定な年齢階層などでは、ここに示した値と相当異なつたものとなることもありうる。一方、菌陽性の場合のみを感染性と定義すれば、通常適正な化学療法が十分実施された場合には1年以内に大部分が菌陰性化すること¹⁵⁾から、この値は相当低下しうる。結核実態調査の成績からみても、要医療者中の菌陽性者の割合は急激に低下してきている。

登録上感染性とする割合が多い場合および不活動性に移行する時期が早すぎる場合には、人為的にこの値は高くなる。

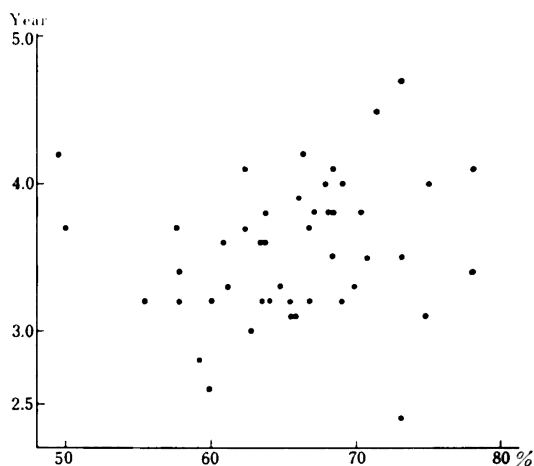
登録期間中1年以上新たな情報が得られない場合には、病状不明として取り扱われるが、このような状態になつても活動性非感染性として登録しているような傾向のある場合は、この値は低くなる。

3) 平均有病期間 (J)

治療の成果が十分にあらがっていない場合および発見の遅れがあり、重症者が多い場合には平均有病期間は長くなる。また登録上不活動性に移行する時期が遅い場合および病状不明とすべきものを活動性としている場合には、人為的にこの値は長くなる。一方、新登録患者中に登録不要のものの含まれる割合が多い場合には、これらは早期に不活動性へ移行するから、この値は短くなる。

平均有病期間は一般的に集団の結核管理を始めた時期には短く、管理が進むに従つて長くなり、ほぼ一定の値に達する。その後は治療管理が良い場合はさらに短くなることが期待される。しかし、結核医療の基準にも記さ

Fig. 4. Correlation between Average Duration of Activity and Rate of Healed Cases among Whole Cases Cancelled from Registration by Prefecture in 1968



れているように化学療法の終期は、菌が陰転化し、空洞が消失し、エックス線所見が不変の状態に達してからおおむね12~18カ月後であることからみても、現状では2年程度が限界であろう。管理がよく行なわれている大事業所の報告では4年前後¹¹⁾¹²⁾となつている。

有病率を罹患率で除して求めた平均有病期間は、転症、死亡等による登録削除や管外に転出した登録患者が転出先で新登録として取り扱われることが多い等のため、実際の平均有病期間をやや下回る。したがつて転症、死亡、転出等の多い地域は、少ない地域に比較し、この値は小さく考えられる。これらの割合を間接的に推定するために⁹⁾ 図4に昭和43年の登録抹消件数中に占める治癒の割合と平均有病期間との相関を示した。この間の相関係数は $r=0.20$ で有意ではない。しかし、平均有病期間が短い地域の中で治癒による登録抹消の割合が低い地域は、原因として転症、死亡、転出等の割合が多いことによることも考えられる。

4) 感染性にとどまつている平均期間 (K)

感染性患者に対する治療の成果が十分あらがっていない場合で、I型、II₂₋₃型といった重症の感染性患者が多いときは、感染性にとどまつている平均期間は長くなる。しかし、重症患者の治療管理が不十分で早期に死亡するような場合は、この値はかえつて短くなることもありうる。

登録上非感染性に移行する時期が遅い傾向のある場合は人為的にこの値は長くなる。一方、新登録患者について意識的に感染性とするような場合は、この値は逆に短くなる。

感染性にとどまつている平均期間は平均有病期間と同様、一般に管理を始めた時期は短く、管理が進むに従つ

て長くなり、ほぼ一定の値に達する。その後は治療管理が良い場合にはさらに短くなることが期待される。

5) 不活動性となつてからの平均登録期間 (L)

結核患者として登録後、結核医療を必要としないと認められてから3年間および3年をこえたもののうち結核再発のおそれが著しいと認められたものは、不活動性として登録管理される。この間には、転出や死亡も起こることがあり、転症もありうるので、不活動性として登録される平均期間は3年を下回るであろう。

この期間が長い場合は、不必要に長く登録していることが考えられ、逆に短すぎる場合は、早く削除しすぎることが疑われる。また、これらの登録者の中から転出、死亡、転症等が多い場合は、この期間は短くなる。

6) 感染性患者に対する結核死亡者の割合 (M)

結核死は重症な感染性患者の中から起こることが多いから、その比を示すこの指標は、患者の予後を示す指標の1つとして使用することができる。治療の成果が十分にあがっていない場合には、この値は高くなる。また感染性患者の発見が遅れており、潜在患者として多く存在する場合や死亡を結核死と診断しやすい傾向のある場合には、人為的にこの値は大きくなる。一方、登録上感染性とする割合が多い場合には、この値は小さくなる。

結核の健康診断、患者管理、治療が理想的に実施されれば、結核死亡は0に近づけることが可能である。以前から積極的に対策を実施している学校大事業所等では、現在結核死はほとんどみられていない⁷⁾¹²⁾。しかし一方、昭和43年末現在で、学会病型I型の登録患者が全国で16,627人もみられており⁸⁾、現状では対策を理想的に行なつたとしても、すぐ0に近づけることは困難であろう。

7) 新登録患者に対する結核死亡者の割合 (N)

治療の成果が十分にあがっていない場合および発見の遅れがあり、重症で発見されるものや死亡時にはじめて結核と判定される例が多い場合には、この値は大きくなる。また結核死と診断しやすい傾向のある場合には、人為的にこの値は大きくなる。一方、結核の診断基準が甘く、治療の不必要なものまで要医療として登録する傾向のある場合は、この値は逆に小さくなる。感染性患者に対する結核死亡者の割合の項で述べたように、この値も理想的な対策を実施したとしても、すぐ0に近づけることは困難であろう。

小 括

結核まん延状況を示す死亡率、罹患率、有病率等の疫学的指標を種々組み合わせて、次の7つの結核対策評価

のための諸指標を作製した。

- ①新登録患者中に占める感染性患者の割合
- ②登録患者中に占める感染性患者の割合
- ③平均有病期間
- ④感染性にとどまっている平均期間
- ⑤不活動性となつてからの平均登録期間
- ⑥感染性患者に対する結核死亡者の割合
- ⑦新登録患者に対する結核死亡者の割合

これらの指標の都道府県別数値の分布型式は対数正規分布にほぼ一致する。

これらの指標の値が高い場合、低い場合に考えられる原因を検討し、合わせてこれらの指標の理想値および背景となつている現状について述べた。

稿を終えるにあたり、ご指導、ご校閲を賜わつた恩師 外山敏夫教授に深甚なる謝意を表するとともに、終始直接のご指導、ご鞭撻を賜わつた結核予防会結核研究所 島尾忠男副所長に衷心より感謝いたします。

文 献

- 1) 御園生圭輔：わが国の結核の将来とその対策、第39回日本結核病学会総会特別講演、昭39。
- 2) 重松逸造：結核変遷の疫学的考察、第41回日本結核病学会総会特別講演、昭41。
- 3) 島尾忠男：結核患者の偏在化を来たした要因の分析、第42回日本結核病学会総会シンポジウム発表、昭42。
- 4) 中村博見 他：九州地方における結核減少対策、第42回日本結核病学会総会シンポジウム発表、昭42。
- 5) 九州結核予防会議：九州の結核、昭44。
- 6) 柳川洋・加藤孝之：都道府県別の結核まん延の消長とこれに関連した要因の分析、今後の展望、第45回日本結核病学会総会シンポジウム発表、昭45。
- 7) 厚生省：人口動態統計、昭37～43。
- 8) 厚生省：結核登録者に関する定期報告、昭37～43。
- 9) 厚生省：保健所運営報告、昭37～43。
- 10) 厚生省：結核実態調査報告書Ⅶ、昭43。
- 11) 産業健康管理研究全国会議：結核症根絶の方途(第6集)、昭41。
- 12) 産業健康管理研究全国会議：職域健康管理の反省と展開(第9集)、昭44。
- 13) 厚生省：結核医療の基準とその解説、昭42。
- 14) 厚生省：結核実態調査報告書Ⅰ・Ⅲ・Ⅴ、昭28, 33, 38。
- 15) 厚生省国立療養所化学療法共同研究班：結核化学療法の対照試験(昭32～41)、昭45。