

石川県における結核の疫学的研究

その2 結核死亡率に影響を与える諸要因についての観察

柳 川 洋

金沢大学医学部公衆衛生学教室 (指導 重松逸造教授)

受付 昭和 41 年 2 月 18 日

EPIDEMIOLOGICAL STUDY ON TUBERCULOSIS IN ISHIKAWA PREFECTURE*

Part II : Factors Influencing the Mortality Rate from Tuberculosis

Hiroshi YANAGAWA

(Received for publication February 18, 1966)

A decrease of tuberculosis in Ishikawa Prefecture began in 1936. This occurred prior to other prefectures in Japan as pointed out in the previous report.

In this report, the author tried to clarify the factors influencing the decreasing tendency of the mortality rate from tuberculosis in Ishikawa, and observed the relations between the mortality rates and both host and environmental factors by prefecture in whole Japan and also by city, town and village in Ishikawa.

The results thus obtained were as follows.

1. Observation on the relations between the mortality rate from tuberculosis and environmental factors, both analyzed by prefecture, revealed that the percentage of the farmer population was high and that of the third industries was low in prefectures where mortality rate from tuberculosis was low, while the amount of consumption of cow and goat milk showed negative correlation with the mortality rate from tuberculosis.

2. Observation on the same relations analyzed by city, town and village in Ishikawa Prefecture, revealed the same tendency as mentioned above in the analysis by prefecture.

Besides this, the mortality rate from tuberculosis was lower in the districts where living conditions were improved and durable goods or water supply were universal.

3. The percentage of the triple combination of SM, PAS and INH among all chemotherapeutic regimens as well as the rate of response to the mass case-finding program for general inhabitants were adopted as indices of the popularization of countermeasures for tuberculosis, and it was found that they showed negative correlation with the mortality rate from tuberculosis.

4. The author also assumed, through the observation of the yearly changes of mortality rate from tuberculosis by district, that the decrease of the mortality rate was closely connected with herd immunity and selection in the community.

From the above mentioned results, it is clear that the decreasing tendency of tuberculosis in Ishikawa was caused by many factors.

Consequently, it is important to plan and conduct a multiphasic strategy for promoting control measures of tuberculosis.

* From the Department of Public Health, School of Medicine, Kanazawa University, Takaramachi, Kanazawa, Ishikawa, Japan.

緒 言

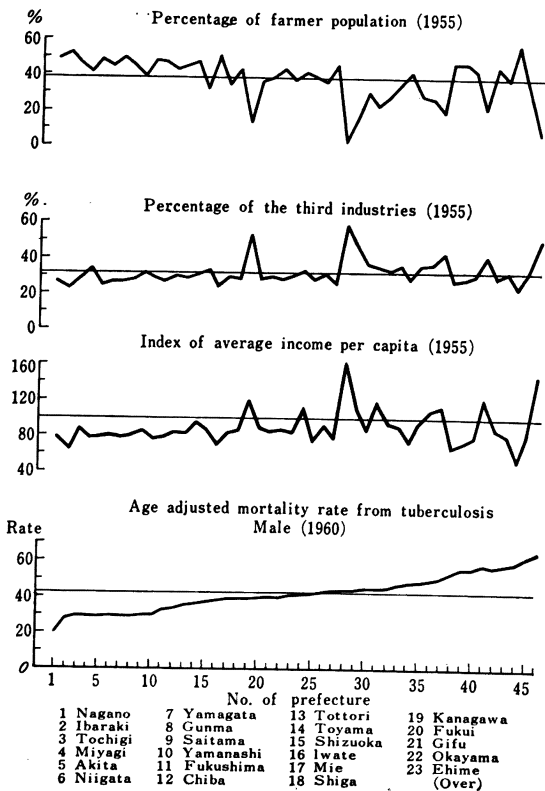
石川県の結核はいくつかの点で全国とは異なる特徴をもっている。たとえば本県の結核流行が全国にさきがけて発生し、しかも結核王国の異名をとつたぐらいその流行が激しかったことは周知のとおりであるが、一方結核死亡率の低下も全国より一足早くはじまつており、さらに最近ではまた一部の世代で再び上昇傾向が認められている。

これらの点は著者が第 1 報¹⁾において指摘したところであるが、本報では石川県に特有な結核死亡率の推移が、いかなる要因によって影響されているかを検討したので、ここにその成績の概要を報告する。

研究 方法

全国および石川県の結核死亡率については第 1 報の場合と同様、帝国死因統計および人口動態統計：昭和 11 年～37 年（総理府統計局、厚生省統計調査部）、石川県衛生年報：昭和 24 年～39 年（石川県厚生部）、結核統計資料：昭和 26 年（厚生省統計調査部）などを用いた。また石川県石川郡旧町村別の結核死亡率は同県松任保健所保管の人口動態死亡票によつて集計した。

Fig. 1. Relation between Mortality Rate from Tuberculosis and Socio-environmental Factors by Prefecture



結核死亡率と対応する各種要因の調査については、世界農林業センサス市町村別統計書 No. 17 石川県：1950 年、1960 年（農林省統計調査部）、農業集落調査市町村別統計表：昭和 35 年（石川農林統計協会）、石川県統計書：昭和 10 年、25 年（石川県）などを資料として利用した。

これらの各種資料により、地域別結核死亡率およびその推移と各種環境要因、結核対策の浸透度、宿主要因などとの関係を観察した。

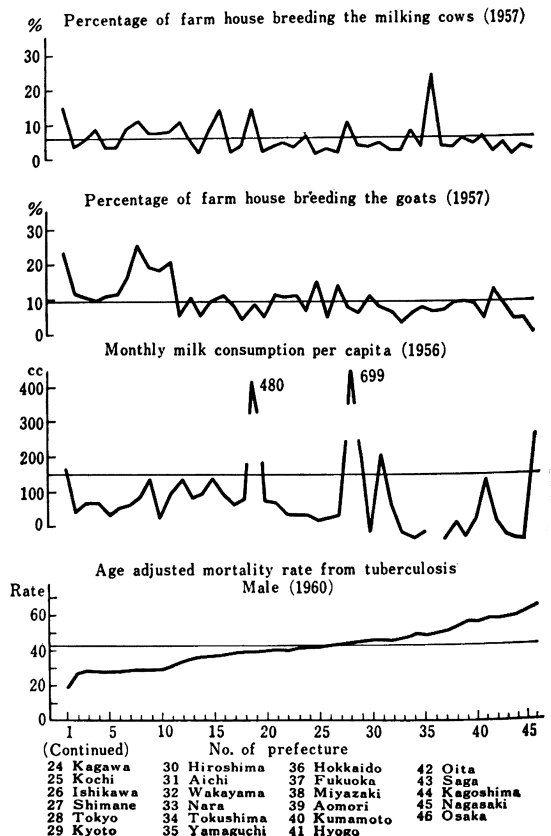
研究 成績

1. 結核訂正死亡率または結核死亡減少率と生活環境要因との関係（図 1～6）

まず訂正結核死亡率（男子 1960 年）を都道府県別にみると、石川県では人口 10 万対 42.5 と高率の県より数えて第 21 位を示しているが、これらの府県別訂正結核死亡率といくつかの生活環境要因との関係をオーソグラフによつて観察した。

これによると（図 1）、農家人口率（1955 年）とはかなり強く逆相関関係（相関係数 $r = -0.43$ ）を示してお

Fig. 2. Relation between Mortality Rate from Tuberculosis and Nutritional Factors by Prefecture

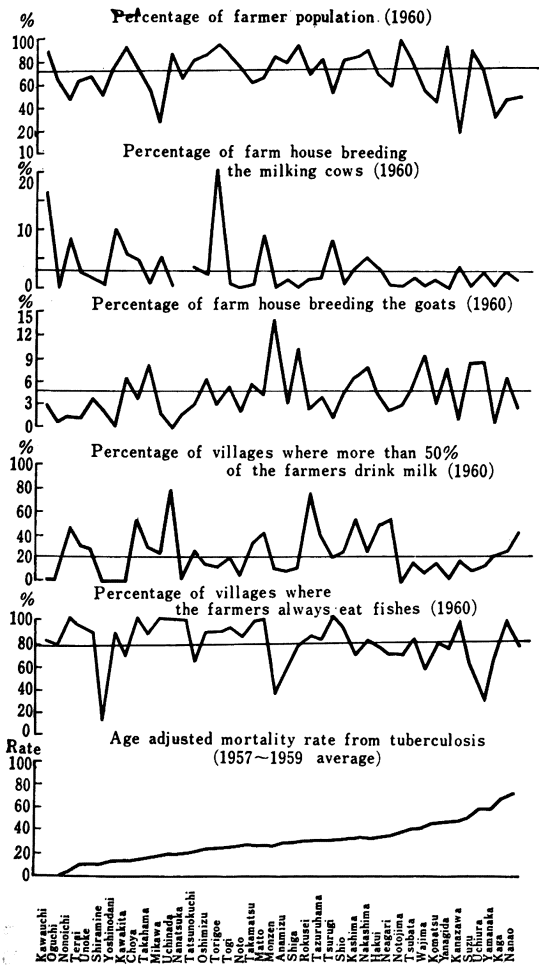


り、また第3次産業百分比、1人当り分配所得指数(1955年)などとはやや順相関の傾向が認められる。また乳用牛飼育農家率、山羊飼育農家率(1957年)および1人当り牛乳消費量(1956年)などとの関係を見ると(図2)、山羊飼育農家率とは最も著明な逆相関($r = -0.47$)の傾向が認められ、乳用牛飼育農家率、1人当り牛乳消費量などとも軽度の逆相関関係が存在している。

乳用牛飼育農家率の高いことは必ずしも牛乳飲用の多いことを意味しないが、山羊は自家飲用の目的で飼育されるものであり、これと結核死亡率とが逆相関関係を示していることは興味深い。

次に府県別に観察したことを石川県内についてみるために、石川県内の市町村別訂正結核死亡率(1961年)と生活環境諸要因(1960年)との関連を府県別の場合と同様、オージャブによつて検討した。

Fig. 3. Relation between Mortality Rate from Tuberculosis and Socio-environmental Factors by City, Town and Village in Ishikawa



これによると(図3)、府県別の場合とは異なり結核死亡率と農家人口率との相関関係は明らかでない。

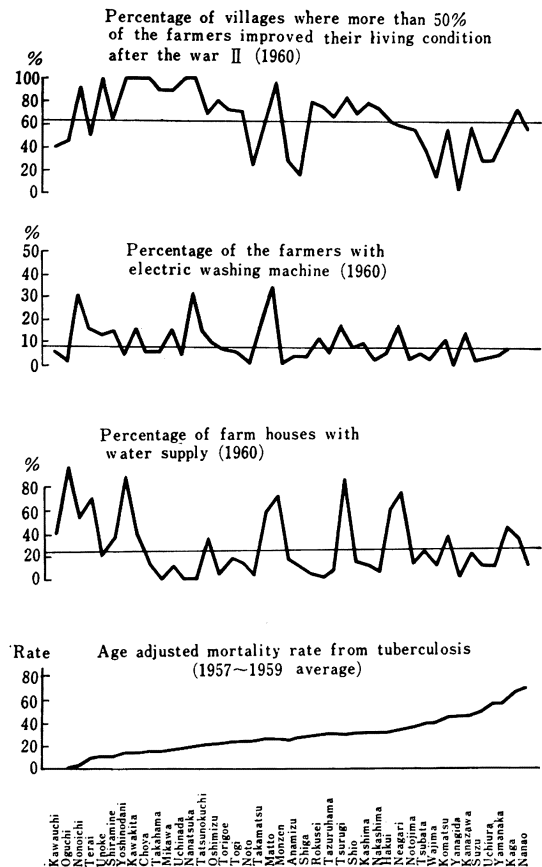
乳用牛飼育農家率とは軽度の逆相関関係にあるが、山羊飼育農家率との関係は府県別の場合のように著明ではない。また牛乳、山羊乳を飲用している農家が半分以上を占める集落率とは必ずしも相関しないが、魚を常時たべる集落率とは逆相関の関係がみられる。

また戦後の生活改善の状況との関係を見ると(図4)、戦後半分以上の農家が生活改善をした集落率、電気洗たく機普及率、上水道、簡易水道普及率などとはわずかながら逆相関の傾向を示している。

同様の観察を、さらに地域サイズを小さくした旧町村別単位で比較してみたが、旧町村単位では、人口が少ないため地域による変動が大きく、結核死亡率と各要因との間でとくに関係を見出すことはできなかった。

以上の観察はある時点における結核死亡率の高低と、それとほぼ同時点の生活環境指標との関係をみたもので、両者の間に相関関係が認められたとしても、それを

Fig. 4. Relation between Mortality Rate from Tuberculosis and Several Indices of the Level of Living Conditions by City, Town and Village in Ishikawa



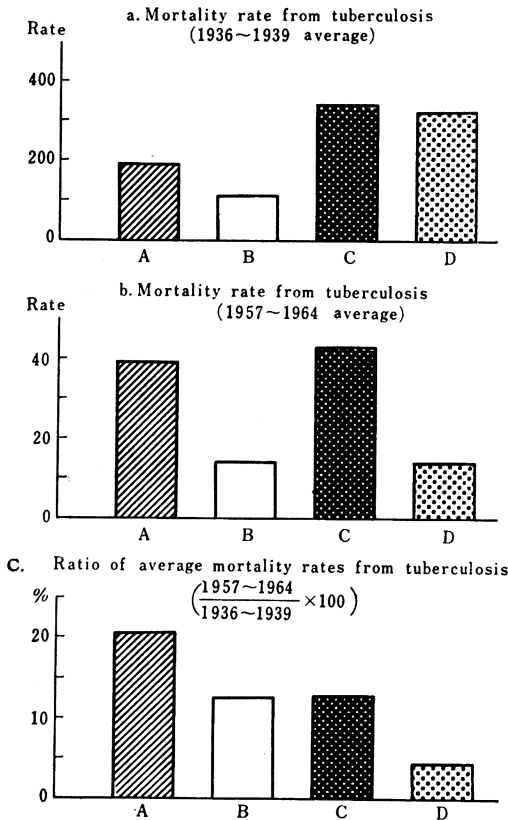
ただちに因果関係に結びつけることのできないのは当然であるが、これらの関連をさらにくわしく観察するために小地域における結核死亡率の動きと生活環境指標との関係を検討した。

すなわち石川県石川郡を旧町村単位にみて結核死亡率が戦前(1936~39年の合計)は低位にあり、最近(1957~64年の合計)には比較的高位の地区(A)、以前も最近も低位あるいは高位を続けている地区(BあるいはC)および以前高位であつたが最近低位にある地区(D)といった特徴的な動きを示す4群の農村地区(図5)を観察した。

これによると(図6)、農家人口率(1960年)は、いずれも農村地区のためかほとんど差はなかつた。

4地区の人口減少率をみると、1931~35年の年間平均減少率と最近1年間(1959~60年)の減少率はいずれも同じ傾向を示していて、死亡率が高位を続けている

Fig. 5. Four Types of the Districts (A, B, C, D) According to the Mortality Rates from Tuberculosis and Their Decreasing Ratios



Notes: Four districts were typed according to the following criteria.

	Mortality rate (1936~39)	Mortality rate (1957~64)
A	low	high
B	low	low
C	high	high
D	high	low

C地区と以前低位で最近高位になつたA地区において、減少率は高率となつていた。

また耕地面積(1960年)は4地区ほぼ等しく、1戸当り販売金額はB地区で最も高くなつていた。なお乳児死亡率もA、C地区は高率でB、D地区は低率となつていた。

2. 結核死亡率と結核対策浸透度との関係(図7, 8)

結核対策の浸透度をあらわす多くの指標のうち、予防対策の実施状況を示す指標として住民検診受診率を、また治療状況をあらわす指標として結核予防法第34条による医療費公費負担合格件数(化学療法のみ)中に占める3者併用療法(SM+PAS+INH)を1例としてとり、まず府県別に検討した(図7a, b, c)。

住民検診受診率(1962年)は石川県では各府県中第15位と上位を占めているのに対し、3者併用療法の割合は最も低率の群にはいる。これらの両指標と結核死亡率(1961年)との関係はかなり相関関係が強い。(相関係数、受診率と死亡率 $r = -0.31$, 3者併用の割合と死亡率 $r = -0.43$)。

同様の検討を石川県内の保健所管内別に行なつたが(図8a, b, c)、この場合は観察地区数の少ないこともあつて、全国のような傾向を認めることはできなかった。

3. 結核死亡率と宿主要因との関係(図9~13)

石川県の結核が全国にさきがけて低下を開始したことはすでに第1報¹⁾で指摘したところであるが、このような現象が何に起因するかを検討してみた。

まず全国都道府県の各時期(1912~16年平均, 1932~36年平均, 1949年, 1961年)における結核死亡率の格差を比較すると(図9)、東北、関東および近畿などの地方で一部に例外は認められるにしても、以前死亡率の高かつた府県は概して最近に低くなり、逆に低かつたところでは高くなる傾向を示しているようにみえる。しかし実際に相関図により検討してみると(図10)、明瞭な逆相関を示すにはいたらぬ(相関係数 $r = -0.03$)。ただし結核死亡減少率と以前の結核死亡率(1912~16年平均)との関係を見ると(図11)、明らかに逆相関($r = -0.66$)する。このことは昔結核死亡率の高かつた府県ほど減少率が大きいことを示すものである。

同様の検討を石川県内の旧町村別に、1936~39年, 1949~53年および1957~64年の各年間平均結核死亡率について行なつた。その結果(図12)、1949~53年の死亡率は1936~39年の死亡率と順相関の関係($r = +0.40$)を示して、戦前の面影を残しているが、最近の死亡率は戦前とほとんど無関係になつている。さらに結核死亡減少率と以前の結核死亡率との関連をみると、1936~39年より1949~53年にいたる間の減少率と戦前の死亡率とはほとんど相関関係を示していないが、1936~39

Fig. 6. Socio-environmental Factors of the Four Districts (A, B, C, D)

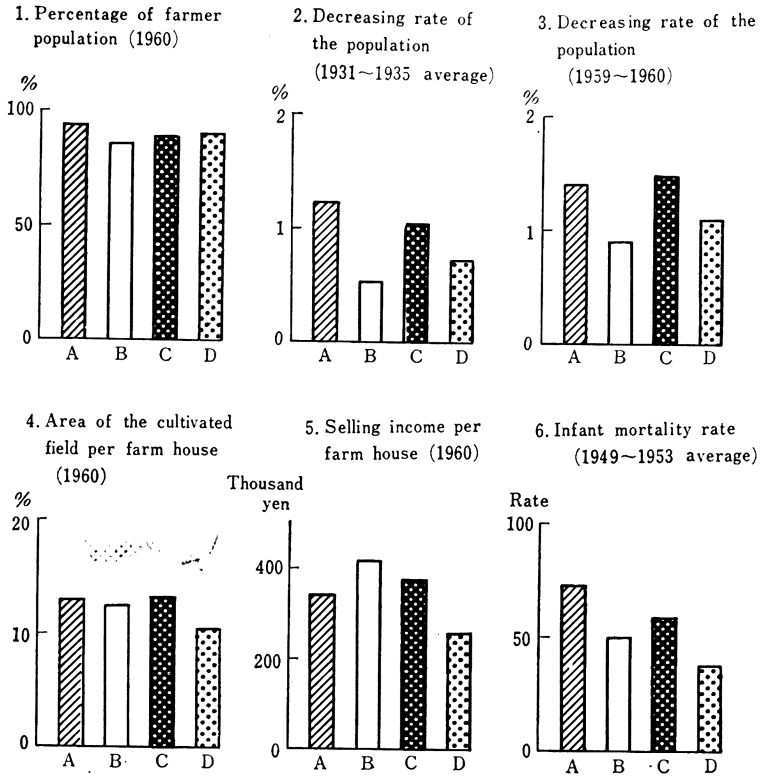


Fig. 7 a. Mortality Rate from Tuberculosis by Prefecture (1962)

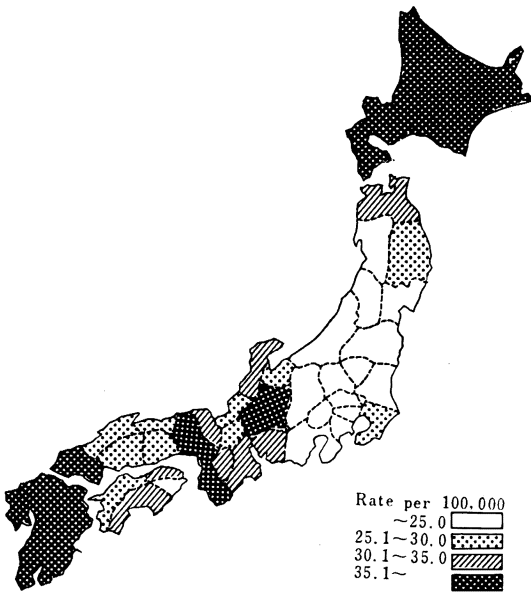
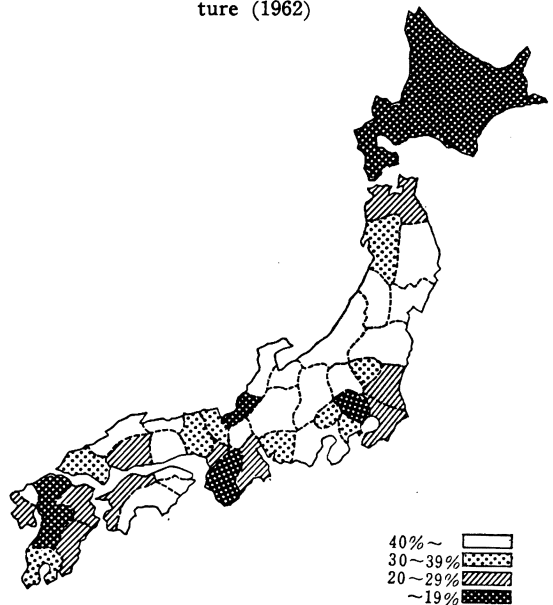


Fig. 7 b. Rate of Response to the Mass Case-finding Program for General Inhabitants by Prefecture (1962)



年より 1957~64 年にいたる間の減少率は戦前高率であった地区ほど大きくなっている ($r = -0.46$)。

以上の成績からみると、結核流行の激しかったところは減少率が大きく、以前低かった地区以上に低下する傾

向すらみせていて、集団免疫の存在を示唆しているようである。

またこれらの点と結核有病率との関連をみるために上述した石川県石川郡内の4地区について、結核登録患者

Fig. 7 c. Percentage of SM+PAS+INH among Total Chemotherapeutic Regimens by Prefecture (1961)

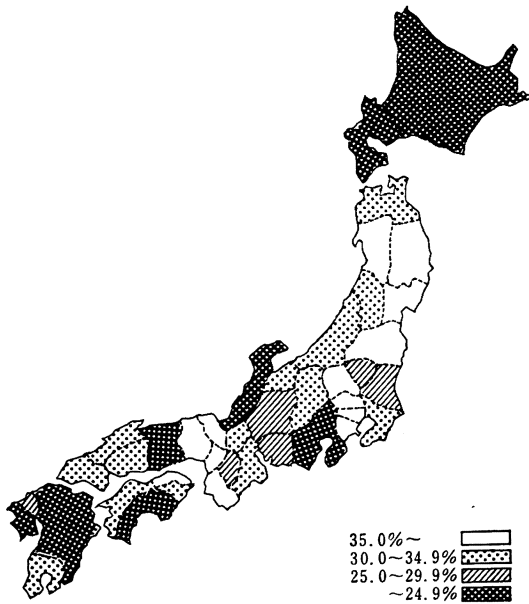
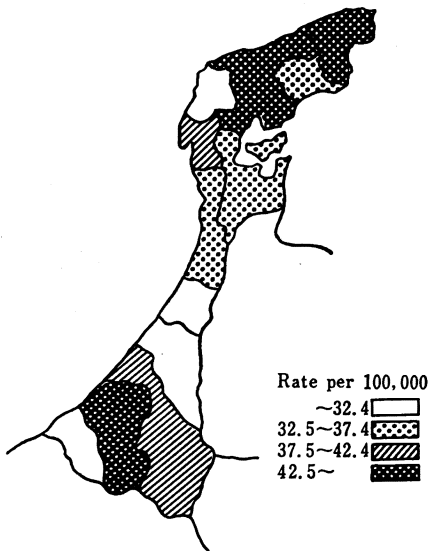


Fig. 8 a. Mortality Rate from Tuberculosis by Health Center District, Ishikawa (1960)



率 (1964年) をみると (図13), 死亡率が以前も現在も高い所で患者は少なく, 以前からずっと低率を示した地区で最も多くなっている。このことは以前から高率を維持してきた地区, つまり流行が激しかった地区では淘汰の行なわれていることも示しているであろう。

考 案

結核死亡率に影響を与える諸要因については古来多く

Fig. 8 b. Rate of Response to the Mass Case-finding Program for General Inhabitants by Health Center District, Ishikawa (1960)

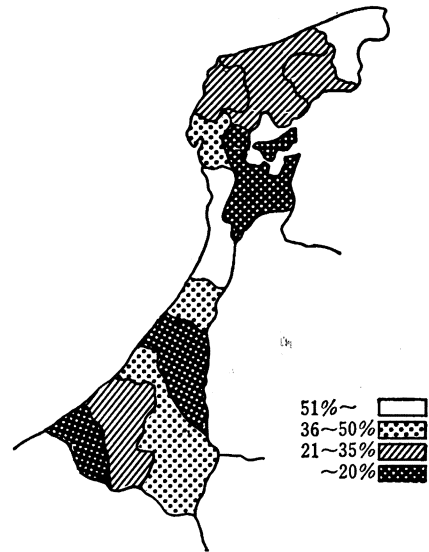
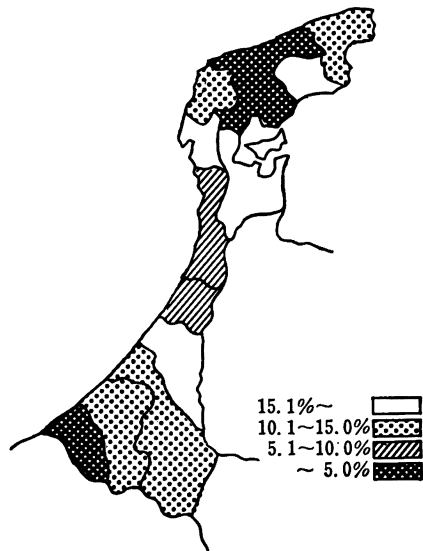


Fig. 8 c. Percentage of SM+PAS+INH among Total Chemotherapeutic Regimens by Health Center District, Ishikawa (1959)



の研究者により検討されている。たとえば前世紀から今世紀初頭にかけてみられた西欧諸国の高結核死亡率については, それに影響を与えた重大な環境要因として産業革命による労働条件の悪化すなわち低賃金労働, 年少者および女子労働者の雇傭, 労働時間の延長や急激な人口都市集中化による居住条件の悪化などがあげられている^{2)~7)}。またその後労働条件が改善されるとともに個人の収入が増加し, 生活水準の向上がみられたことは結核

Fig. 9. Indices of Mortality Rates from Tuberculosis by Prefecture and by Selected Year

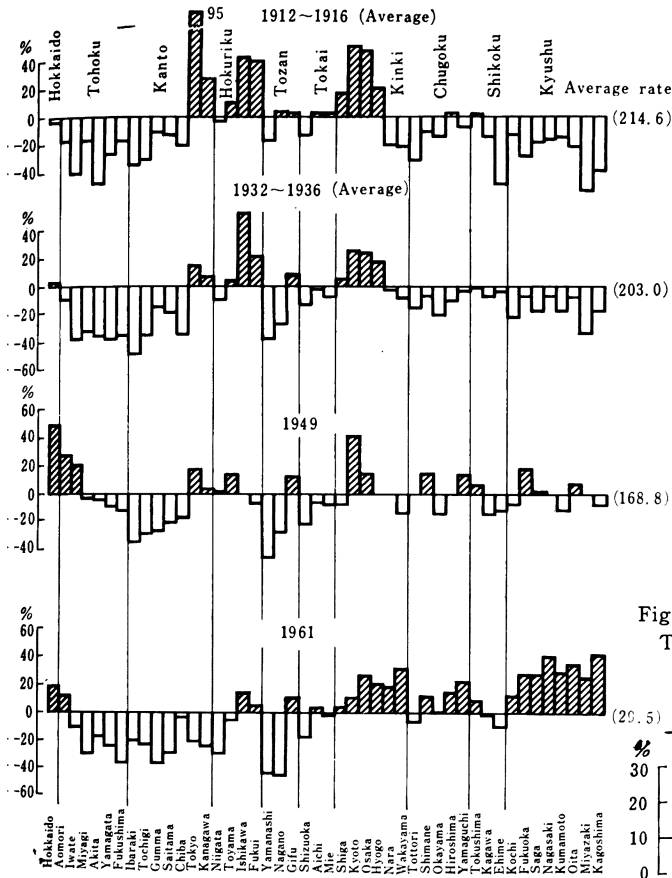


Fig. 10. Correlation between Mortality Rates from Tuberculosis in 1912~1916 and in 1964

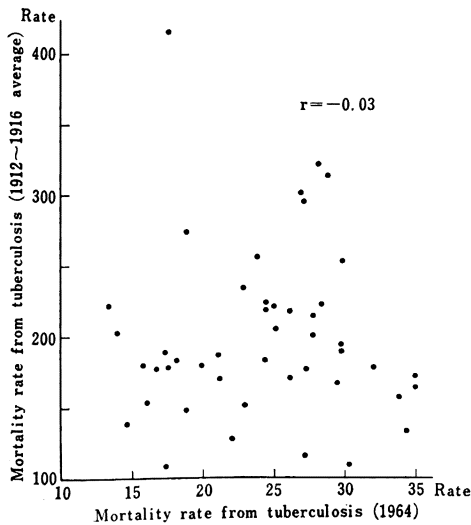


Fig. 11. Correlation between Mortality Rates from Tuberculosis in 1912~1916 and Their Decreasing Ratio by Prefecture

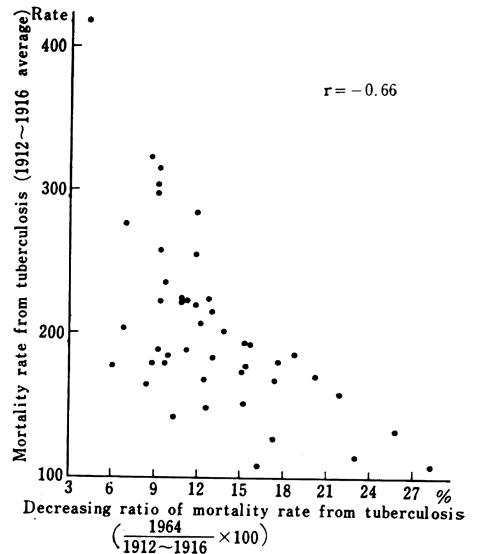


Fig. 12. Relation between Mortality Rates from Tuberculosis and Their Decreasing Ratios by Village in Ishikawa County, Ishikawa

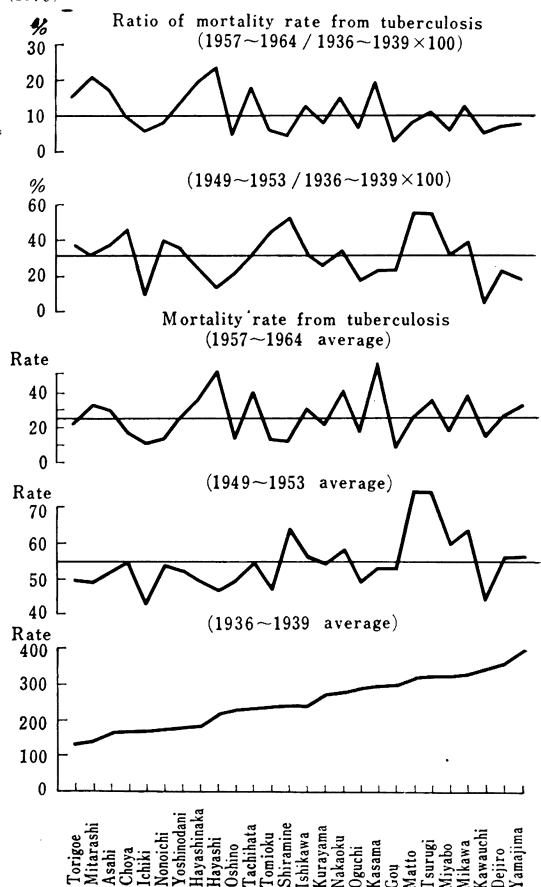
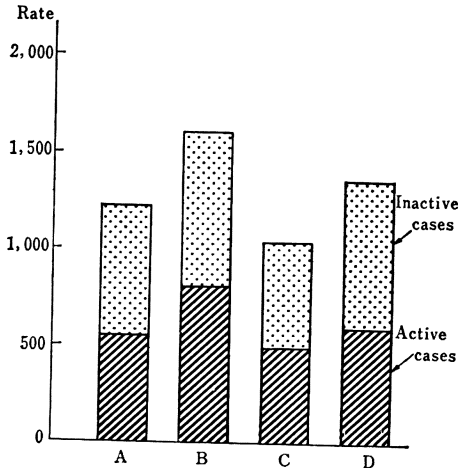


Fig. 13. Prevalence of Total Registered Cases in the Four Districts (A, B, C, D) at the End of 1964 per 100,000 Population



死亡率の低下に大きな役割を果たしたものとされている⁸⁾⁹⁾。

また第2次大戦後にみられた急速な結核死亡率の低下については、なんといつてもストマイ、パスおよびヒドラジドを中心とする化学療法剤の出現によることは明らかであろう^{10)~12)}。

一方 Wallgren¹³⁾ は結核死亡減少の一つの考え方として、その蔓延によりまず自然抵抗の少ないものが淘汰を受け、その後自然抵抗力の強いものが残ることをあげている。また重松¹⁴⁾ は結核の流行が早期にみられたところほど死亡率がはやく低下しはじめていることを指摘し、流行の経過による集団免疫を重要な因子としてあげている。

著者は石川県の場合について、結核死亡率に影響する諸要因を環境および宿主の両面から検討した。

環境要因については、府県別、保健所管内別、新町村別および旧町村別といった各集団サイズに分けて、いくつかの生活環境指標と結核死亡率との関連をみた。それによると農家人口率は府県別にみても、新町村別にみても軽度の逆相関関係を示した。つまり農家人口の占める割合の多いところほど結核死亡率は低いということで、この点重松¹⁵⁾ の行なつた世界各国の比較では、農業就業率と結核死亡率とは明らかに順相関の関係を示しており、一見相矛盾するようであるが、世界各国の場合、農業就業者の多いということは、その他の生活環境条件も劣悪になつているためではなからうか。また府県レベルの観察で、第3次産業百分比および1人当り分配所得指数と順相関の関係がみられることは、所得の影響よりもむしろそのような地域の商工業化および人口集中の程度などと関係するためではないかと考えられる。

栄養摂取状況と結核死亡との関係については諸家^{10)~18)} も報告しているが、著者も府県レベルおよび石

川県内の新町村レベルについて検討した。1人当り牛乳消費量、乳用牛飼育農家率および山羊飼育農家率などが結核死亡率とわずかながら逆相関の関係を示したことは興味がある。とくに府県別にみても、山羊飼育農家率と著明な逆相関関係を示したことは、前述したように山羊は自家飲用を目的として飼育されていることから考えても興味がある。

石川県内の新町村別検討ではこの点ほとんど結核死亡率と無関係のようにみえるが、石川県の山羊飼育農家率が全国各府県中低率より数えて第7位と非常に低く、そのために影響を及ぼすにはいたらないのであろう。

次に生活水準をあらわす指標としてとつた電気洗たく機普及率、水道普及率および戦後生活改善をした集落率などは、新町村別の比較で結核死亡率と逆相関関係を示した。すなわち、これらの普及のよいところほど結核死亡率が低くなつており、生活水準の影響を無視できないことを示している。

石川県における結核がかつて全国にさきがけて流行した大きな要因として、紡績産業の発達およびそれに伴う出稼者の増加があげられることは諸家の一致した意見である^{19)~23)}。この点旧町村別にみても当時人口減少率の少ないような地区はこれらの影響をあまり受けていないと考えられ、石川県石川郡の成績でも当時の結核死亡率は低くなつていた。

戦後みられた死亡率の急速な低下は化学療法に負うところが大きい、化学療法剤やBCGの出現以前にすでに死亡率の低下がはじまつていることは第1報¹⁾ で指摘したとおりであり、結核死亡率の地域別格差の動き、結核死亡率の動きと登録患者率との関係などからみて、集団免疫の獲得や自然淘汰などの宿主要因も死亡率に影響を与える重要な因子と考えなければならない。

総括ならびに結論

石川県における結核死亡率の減少に影響を与えている諸要因を、環境および宿主の両面から検討した結果を総括ならびに結論すると次のとおりである。

1. まず府県レベルについてみると、結核死亡率が低い地区ほど農家人口率は高く、第3次産業百分比は低い傾向を示した。また栄養面では牛乳と山羊乳消費量の多いところほど結核死亡率の低い傾向が認められた。
2. 石川県内を市町村別に観察した結果では、府県別の場合ほど明瞭ではないが、ほぼ同様の傾向が認められた。また生活改善を行なつた地区や耐久消費財、水道施設などの普及している地区ほど結核死亡率が低い傾向を示していた。
3. 結核対策の浸透度をあらわす指標としてとつた、化学療法中の3者併用療法実施率、住民検診受診率などが高い地区ほど結核死亡率の低い傾向が認められた。

4. 地区別にみた結核死亡率の推移から、結核死亡率の減少には集団免疫と淘汰作用が関係していることを指摘した。

以上の諸点より、石川県における結核死亡率の減少原因が多要因的に理解されねばならないことは明らかであるが、このことはまた結核対策の推進には多面作戦の重要なことを示しているといつてよい。

終りにご指導とご校閲を賜わつた重松逸造教授と石川県の資料収集にご便宜をいただいた同県厚生部加納秀雄、稲木公彦両博士に感謝します。

(本報告の一部は第9回日本結核病学会北陸地方学会に発表した。)

文 献

- 1) 柳川洋：結核，41：181，1966.
- 2) Long, E. R. : Bulletin of the History of Medicine, 27 : 301, 1953.
- 3) Pagel, W., Simmonds, F. A. H., MacDonald, N. : Pulmonary Tuberculosis, Oxford University Press, 1953.
- 4) Dubos, René, Jean : The White Plague, Boston, Little Brown and Co., 1952.
- 5) Wolff, G. : Am. Rev. Tuberc., 34 : 734, 1936.
- 6) Mcdougall, J. B. : Tuberculosis, Livingstone, 1949.
- 7) Krause, A. K. : Am. Rev. Tuberc., 18 : 271, 1928.
- 8) Frost, W. H. : Am. J. Pub. Health, 27 : 759, 1937.
- 9) Woodruff, C. E. : Am. Rev. Tuberc., 75 : 975, 1957.
- 10) Edwards, H. R., Drolet, G. I. : Am. Rev. Tuberc., 61 : 39, 1950.
- 11) Drolet, G. J., Lowell, A. M. : Am. Rev. Tuberc., 72 : 419, 1955.
- 12) Smith, D. T. : Am. Rev. Tuberc., 67 : 707, 1953.
- 13) Wallgren, A. : Acta. Tuberc. Scand., 28 : 3, 1953.
- 14) 重松逸造：診断と治療，48：1397，1960.
- 15) 重松逸造 他：健康管理，102：1，1962.
- 16) Long, E. R. : Am. Rev. Tuberc., 45 : 616, 1942.
- 17) Kivits, M. : Bull. Internatio. Union Against Tuberc., 25 : 50, 1955.
- 18) 御園生圭輔：日本臨床結核，14：232，1955.
- 19) 古屋芳雄：民族生物学研究，6：1，1938.
- 20) 倉重外幾雄：日本臨床結核，1：1236，1942.
- 21) 中村隆 他：結核，18：407，1943.
- 22) 有馬宗雄 他：結核，17：592，1942.
- 23) 結核予防会，大日本産業報告会：夏期医学徒結核予防実務班報告書，1942.