

# 結核の初感染

島尾 忠男

キーワード：結核初期変化群，初感原発巣，その所在と個数，所属リンパ節病変

## はじめに

結核初感染のほとんどが肺に起こることが知られているが，BCG接種の普及とともに，結核初感染の様相が見えにくくなってきているので，BCGが普及する以前のデータから，結核初感染の起こり方について検討してみたい。

## 結核の初感染を知る方法

人体に結核菌が侵入してきても，鼻腔から咽喉頭，気管，気管支までは，粘膜に繊毛が生えており，繊毛運動で付着した異物を運び出してしまふので，結核菌のように発育の遅い菌は，増殖し始める前に排除され，感染は成立しない。しかし，菌が気管支最末端の呼吸細気管支から肺胞まで入ると，繊毛はないため菌はそこにとどまり，発育を始め，しばらくすると生体側がこれに反応して，菌を封じ込める働きを始めて，初感染が成立する。菌が初めて侵入した部位には初感原発巣ができ，菌はリンパの流れに入って所属リンパ節まで運ばれ，リンパ節

にも結核性の病変ができて，結核の初感染が成立する。初感原発巣と所属リンパ節の病変を合わせて，初期変化群といい，結核の初感染が起こった形態学的な証拠となる。

もう一つ，結核の感染を知る方法が，ツベルクリン反応検査である。結核菌の菌体成分を含むツベルクリンを結核未感染者に注射しても反応は起こらないが，感染者では注射した局所に反応が見られるので，ツ反応が陰性から陽性になる陽転を見つけることによって，感染を知ることができる。

## 結核初感染の起こる部位

結核初感染がどこに起こるかは，病理学的に初期変化群がどこに見られるかを調べればよい。といっても，小さい初期変化群を発見するのは容易ではないが，所属リンパ節の病変のほうが見つけやすいので，これを指標として初感原発巣を見つけることができる。Gohn Aと岡治道の初感原発巣の部位についての研究成績をTable 1に示してある。初感原発巣の大半が肺に見られ，結核の

Table 1 Location of TB primary infection focus

Author	City	No. exam.	Lung	Other than lung	Not identified
Gohn A	Wien	184	162 (88.0%)	5 (2.7%) Small intestine 3, Tonsil 1, Skin 1	17 (9.2%)
Gohn A	Prag	606	567 (93.6%)	15 (2.5%) Intestine 11, Nose 1, Parotid 1, Eustachian tube 1, Cheek or intestine 1	24 (4.0%)
Oka H	Tokyo	111	106 (95.5%)	3 (2.7%)	2 (1.8%)

初感染はほとんどが肺に起こることを示しているが、一部の結核初感染は肺以外にも起こっている。この研究が行われた1920年代以前には、牛乳の滅菌が未だ徹底しておらず、結核初感染は咽喉頭や消化器からも起こりえたことを示している。現在の日本では、医療事故など特別な場合以外は、結核初感染は肺に起こると考えてよい。

肺のどこに初感染が起こるか

肺内の初感原発巣について、多くの研究者が観察した成績を左右の肺葉別に示すと Fig. 1 に示したようになっており、総計について左右の肺葉別の成績と山下らが測定した肺の容積を見ると、Table 2 のようになっている。研究者によって多少の差はあるが、総計では、右肺に56.6%、左肺に43.4%となっており、やや右に多い。肺の容積の左右比をみると、57%：43%で初感原発巣数の左右比と一致し、初感原発巣が右肺に多いのは、右肺のほうが左より容積が大きいためであることが分かる。一方、上、中、下葉別には、左右とも上葉にやや多く、中下葉に少なくなっている。容積との比率で見ると、右上葉は1.42、左上葉は1.26、右中葉は0.79、右下葉が0.74、左下葉が0.79で、初感染は左右とも上葉にやや起こりや

すく、中下葉にやや起こりにくくなっているが、通常の慢性肺結核病巣のほとんどが上葉に見られるのに比べれば、肺の中下葉にも初感染はある程度起こっていることを示している。

肺内の初感原発巣の数

結核感染があると、数週間には免疫反応が起こってくるので、免疫成立後に侵入してきた結核菌に対しては、初感原発巣と同様な病巣は形成されなくなる。しかし、免疫成立以前に別の結核菌が感染すれば、初感原発巣と同様な病巣が形成される。最初の感染から免疫が成立するまでの短い期間に、別の結核菌が感染を起こせば、同一個体に2個以上の初感原発巣が形成されることもありうる。実際に Gohn A と岡の観察した肺内の初感原発巣の数を Fig. 2 に示してあるが、2個以上の初感原発巣も少数ながら観察されている。

最初の結核感染後、免疫が成立するまでの短期間に再度結核感染が起こる確率が、もし偶然に起こるとすれば肺内の初感原発巣の数は Poisson 分布となり、最初の感染が起こった場合に、引き続きその後再度の感染が起こりやすい状況であれば、Polya-Eggenberger の分布になる

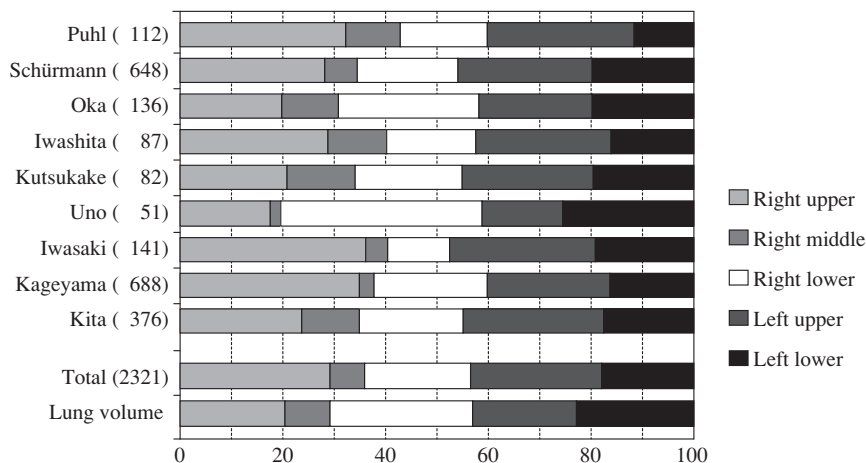


Fig. 1 Location of TB primary focus in lung lobes and their volume

Table 2 Location of TB primary infection focus by pulmonary lobes compared with their volume

		Right lung			Left lung		Right	Left	Total
		Upper	Middle	Lower	Upper	Lower			
Primary focus	(No.)	677	158	479	591	416	1314	1007	2321
Primary focus	A (%)	29.2	6.8	20.6	25.5	17.9	56.6	43.4	100
Volume	B (%)	20.5	8.6	27.9	20.2	22.8	57	43	100
Ratio	A/B	1.42	0.79	0.74	1.26	0.79	0.99	1.01	1.00

Total number of primary focus observed by 9 research workers were shown in the first line by their location in different lung lobes, and its proportion was shown in the second line (A). The third line was the proportion of lung volume in different lung lobes (B). In the fourth line, the ratio of A/B was shown, and if the distribution of (A) is proportional to (B), the ratio should be 1.0, and if it is larger than 1.0, it indicates that the chance of infection to that part of lung is higher than by chance, and on the contrary, if it is below 1.0, it indicates that the chance of infection to that part of lung is lower than by chance.

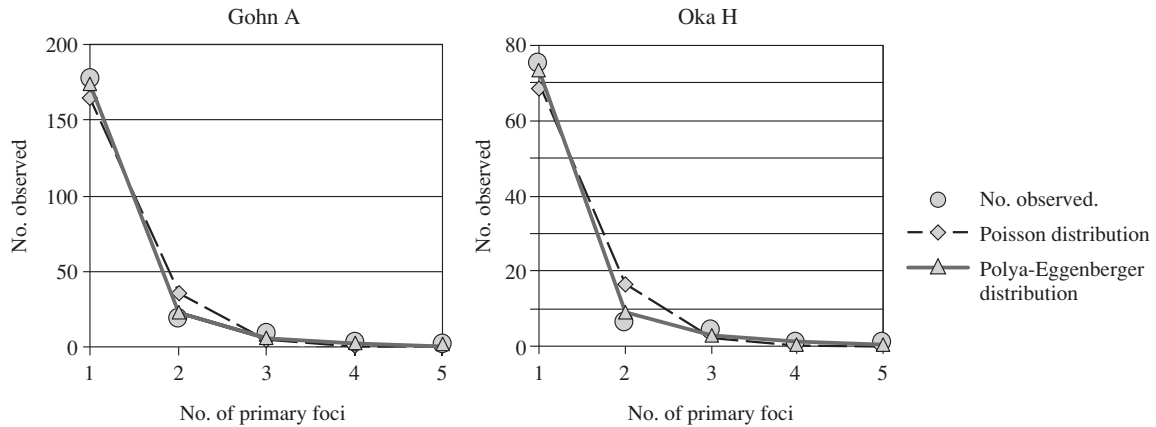


Fig. 2. Distribution of numbers of TB primary infection foci found in one individual

In principle, the number of TB primary infection focus is one, however, during short period after TB primary infection and before acquisition of TB immunity, if another TB infection takes place, double or more TB primary foci could be formed, and actually such plural TB primary foci were observed, though not so often. If second or third infection takes place by chance, the distribution of the number of primary foci should follow Poisson distribution, and if the chance of second or third TB infection takes place cumulatively, it should follow Polya-Eggenberger distribution, and actually observed figures fit well with the latter.

はずである。双方の分布を実際に観察された数から計算した成績を Fig. 2 に示してあるが、肺内の初感原発巣の数の分布は、Polya-Eggenberger の分布によく一致しており、初感染が起こる環境では、引き続き感染が起こりやすい状態になっていることが示唆されている。

#### 上述した事実と結核の疫学調査、臨床との関連

初期変化群の見られる部位は、医療事故など異常事態で起こった感染の場合の、結核菌の侵入部位を決めるために重要な所見である。もしそれが結核の初感染であれば、侵入部位には初感原発巣が見られ、所属リンパ節にも病変が徐々に形成される。もし、再感染であれば、結核菌の侵入部位に局所的にコッホ現象という強い反応が早く見られ、所属リンパ節の反応は軽微である。例えば、結核菌に汚染されたメスで、誤って手指を傷つければ、初感染なら傷つけた部位にゆっくりと病巣が形成され、腋窩リンパ節もゆっくりと腫脹してくる。再感染であれば、傷をした部位に直ぐに炎症、潰瘍形成などの強い反応が見られるが、腋窩リンパ節にはほとんど反応が見られないはずである。

結核の初感染があると、初期変化群が形成されるが、同時に免疫成立以前に一部の菌は肺尖から肺上野に散布され、小さな病変が形成される。これらの病変は、免疫が形成されると自然に治癒するが、結核菌は病巣内で生き残り、肺尖から上野の病巣内の菌が数年から数十年後に再燃するのが慢性肺結核であると理解されている。そのため、通常の慢性肺結核はほとんどが肺尖から肺上野に主な病巣が見られるが、主な病巣が中下野に見られた場合には、初感染、あるいは外来性再感染からそのまま

進展した肺結核である公算が高くなる。感染に引き続いての発病は免疫の十分でない、あるいは免疫の低下した個体に多く見られるので、免疫を低下させる要因、例えば HIV 感染や糖尿病の合併、ステロイドの使用などを考える必要がある。空洞がはっきり見られるようなら糖尿病の合併が最も強く疑われ、空洞はなく、リンパ節腫脹が見られるようなら、HIV 感染がある確率が高くなる。

結核の初感染が、引き続き菌の感染が起こりやすい環境で起こっていることは、いわゆる濃厚感染が多いことを示しており、接触者の健診の重要性を裏付けている。

#### おわりに

BCG 接種の普及で、典型的な結核初感染の起こり方が見えにくくなってきている中で、結核初感染の起こり方について、今までに発表された成績をまとめ、その疫学調査や臨床との関連について述べた。

#### 文 献

- 1) 岩崎龍郎：「結核の病理」, 保健同人社, 東京, 1951.
- 2) 岩下才一郎：結核初期変化群の検索と胸膜癒着との関係に就いて. 名古屋医学会雑誌. 1942; 56: 539.
- 3) 岡 治道：結核初期変化群研究補遺. 東京医学会雑誌. 1928; 43: 208.
- 4) 杏掛 諒：肺臓の初期結核に就いて. 日本病理学会雑誌. 1928; 18: 444.
- 5) Gohn A: Der Prim. Lungenherd bei der Tbc. des Kindes. Berlin, 1912.
- 6) Puhl H: Über phthisischer Primär- u Reinfektion in der Lunge. Beitr Klin Tbk. 1922; 52: 17.
- 7) Schürmann P: Der Primärkomplex Rankes unter den anatomo-

## Report and Information

## TUBERCULOSIS PRIMARY INFECTION

Tadao SHIMAO

**Abstract** Since the introduction of mass BCG vaccination program, it has become difficult to know how TB primary infection takes place. Based on data before the introduction of mass BCG vaccination, the author tried to overview TB primary infection.

Most TB primary infection takes place via lung as shown in Table 1. Soon after TB primary infection, primary focus in the lung and regional glandular changes were formed, and they were named primary complex, which is the morphological sign of TB primary infection. Comparing the location of primary focus in right and left lung, it was 56.6% vs. 43.4%, which just correspond to the right and left lung volume as shown in Table 2. Observing by the location of primary focus in different lung lobes, it was found more frequently in upper lobe than in middle and lower lobe after adjustment for volume of different lung lobes as shown in Fig. 1 and Table 2, however, chronic pulmonary TB is found much more frequently in apex or upper part of the lung.

The number of primary foci was 1 in the majority of cases, however, 2 or more foci were found in some cases. Several weeks after TB primary infection, TB immunity started to work, and primary focus be never formed thereafter. The fact indicates that multiple primary foci were seen only repeated TB infection taking place in short period soon after primary

infection. The distribution of number of primary foci should follow Poisson's distribution if repeated infection takes place by chance, and it should follow Polya-Eggenberger's distribution if chance of repeated infection takes place cumulatively, and observed figure matched with the latter as shown in Fig. 2.

Location of primary complex is useful sign to determine invasion place of tubercle bacilli in epidemiological survey of TB infection in medical accident cases. If major pulmonary lesions are found in middle or lower part of lung, we have to suspect onset of TB soon after primary infection among immunity attenuated cases such as HIV/AIDS, diabetics and cases using steroid, and if cavities are found more likely diabetes is suspected, and no cavity with or without adenopathy more likely HIV/AIDS.

**Key words:** TB primary complex, TB primary infection focus, with its location and number in the same individuals, Regional adenopathy

Japan Anti-Tuberculosis Association

Correspondence to: Tadao Shimao, Japan Anti-Tuberculosis Association, 1-3-12, Misaki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0061 Japan.