

原 著

BCG 再 接 種 の 検 討

九州結核予防研究会議

城 戸 春 分 生 (結核予防会福岡県支部)

当 山 堅 一 (結核予防会沖縄県支部)

池 田 正 人 (九州大学公衆衛生学教室)

受付 昭和 56 年 10 月 23 日

DISCUSSION ON TIME OF BCG REVACCINATION

Kazuchikao KIDO*, Kenichi TOHYAMA and Masato IKEDA

(Received for publication October 23, 1981)

Tuberculin sensitivity of school children aged 6 and 13 in Kyushu district was investigated in relation to the time of BCG revaccination. The number tested by tuberculin at 6 years of age was 13,703 in whole Kyushu district excluding Okinawa and 16,378 in Okinawa, and the number of tuberculin tested children aged 13 was 14,481 and 15,634, respectively.

The tuberculin sensitivity of school children in Okinawa where BCG vaccination had never been carried out for pre-school children showed an exponential distribution (L-shaped distribution). Tuberculin sensitivity of children aged 6 in other Kyushu district showed a distribution pattern similar to that of Okinawa, though approximately 60% of them were BCG vaccinated below 4 years of age. The fact suggests that the tuberculin sensitivity among them was not influenced much by the previous first BCG vaccination, and the proportion of tuberculin positive reactors was rather small.

The tuberculin sensitivity of children aged 13 in Kyushu district showed normal distribution and the proportion of positive reactors was much higher. The fact suggests the influence of BCG vaccination at 6 years of age to the tuberculin sensitivity at 13 years.

Taking into consideration the above fact on post-vaccination tuberculin sensitivity and the fact that the risk of infection increases in puberty, we came to the conclusion that the first BCG vaccination should be done in earlier period after birth, preferably within 1 year after birth and latest at the age of 1, and the second vaccination at 13 years of age under the present tuberculosis situation in Japan.

緒 言

BCG 接種後にはツ反応は陽転化する。0～4歳で接種をうけた群は6歳時にはツ反応陰性者が多く BCG 接種が多い。そこで接種をうけると13歳時のツ反応では陰性者は少なくなり、BCG はごく少数しか接種すること

はできない。

BCG 接種後の効果については、諸報告¹⁾があるが一般には BMRC の成績²⁾が支持されている。10年は効果ありとされている。すると0～4歳に BCG 接種をすませれば、再接種の時点は10歳以後でよいのではなかろうか。

* From the Fukuoka Tuberculosis Prevention Center, Fukuoka Branch of Japan Anti-Tuberculosis Association, 2-4-7, Daimyo, Chuo-ku, Fukuoka 810 Japan.

結核の感染期は生後の幼若期と思春期に最も多いとされてきた。この2時期に効率よく BCG 接種はできないであろうか。

材料および方法

昭和54年度に実施したツ反応の結果を九州各県のデータによつて調査した。ツ反応の発赤長径が記録されていたもののみを対象とした。沖縄では記録のあつたほぼ全数を、また各県では郡部の数校から約1,000名、また市部の数校から約1,000名程度を、標本とした。すなわち標本の抽出は無作為ではなく有為抽出であつた。沖縄を除く九州各県の小学1年の標本数は13,703、中学2年のそれは14,481、また沖縄では小学1年で16,378、中学2年で15,634となつた。さらに沖縄では、小学1年と中学2年の時点で BCG を接種し、その1年後のツ反応発赤長径を調査した。これもほぼ全数調査である。標本数は小学2年で12,572、中学3年で11,236であつた。

これらの分布を正規確率紙、対数正規確率紙またワイブル確率紙によつて検討した。また、単一の分布で説明できない沖縄を含め九州各県の中学2年の分布については次のようにした。小学1年のとき BCG を接種した群と接種しなかつた群を想定し、これらをワイブル分布にあてはめることによつて、各群のツ反応発赤長径に対する累積確率が計算できる。この累積確率の重み付き平均(重みは2群の人口比率)で、2群を合わせた中学2年全体のツ反応発赤の累積確率の推定値とした。

結 果

1. 小学1年のツ反応分布(図1)

0~4歳における BCG 接種率は昭和50年度にて福岡県56%、佐賀県64%、長崎県20%、大分県63%、宮崎県30%、鹿児島県53%であり、その後やや向上状態にある。

小学1年の昭和54年度の九州諸県(沖縄県を除く)では、そのツ反応分布はL型を示した。

BCG 接種歴のない沖縄県でのツ反応分布はより立つたL型を示した。

県別にみると福岡県、佐賀県、大分県のツ反応分布は沖縄県の型に近く、長崎県、宮崎県、鹿児島県のそれはツ反応長径の大きいものをより含んでいた。初めの BCG 接種はほとんど0~1歳で行なわれている。

2. 中学2年のツ反応分布(図2)

沖縄を除く九州の中学2年のツ反応分布はL型ではなく、12mm ないし 14mm にモードのある正規分布の方向にずれた分布を示した。

県別にみてもほぼ同様な分布である。また陰性者はせいぜい10%程度で非常に少かつた(表1)。

沖縄県での BCG 接種歴のないツ反応分布はL型分布である。同県の小学1年のそれと比較するとややツ反応

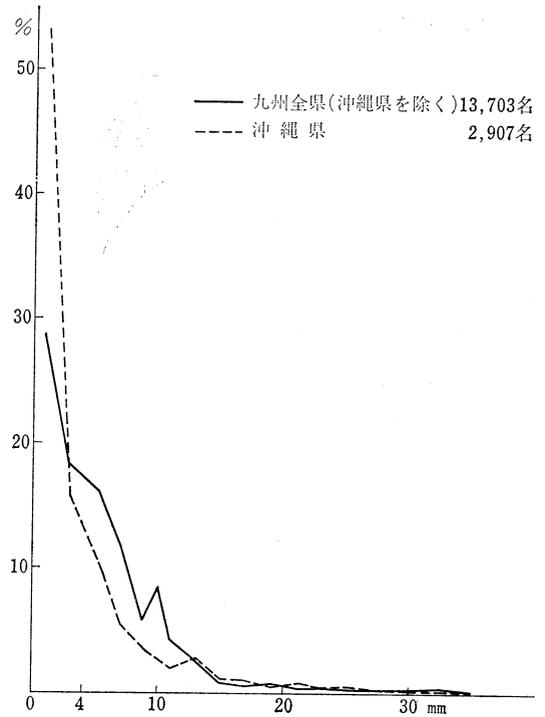


図1 小学1年生ツ反応アレルギー(昭54)

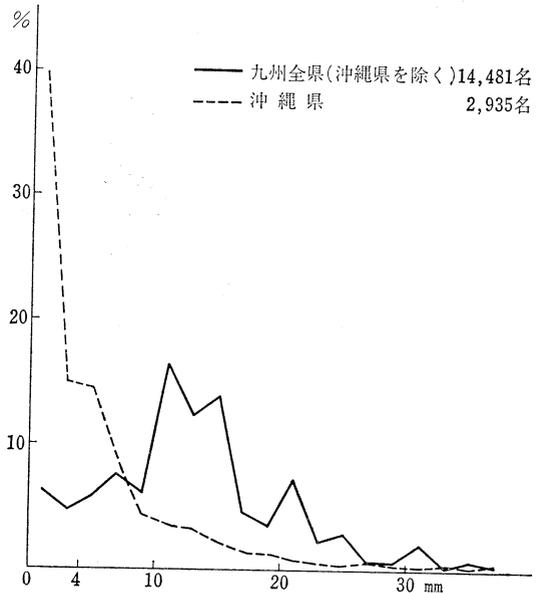


図2 中学2年生ツ反応アレルギー(昭54)

長径の大きい方向にずれている。

3. 沖縄県での BCG 接種1年後のツ反応分布(表2, 図3, 4)

BCG 接種1年後のツ反応発赤長径の分布は、小学2年、中学3年ともL型分布から大きくくずれて、中央にモードのある、正規分布に似た、分布を示した。

表1 小学1年, 中学2年のツ反応度数分布 (昭54)

| | 小1 沖縄県* | 小1 九州全県 (除く沖縄県) | 中2 沖縄県* | 中2 九州全県 (除く沖縄県) |
|--------|---------|--------------------|---------|--------------------|
| 総数 | 2,907人 | 13,703人 | 2,935人 | 14,481人 |
| 0~2mm | 1,553 | 3,989 | 1,168 | 899 |
| ~4 | 458 | 2,500 | 446 | 710 |
| ~6 | 323 | 2,272 | 426 | 828 |
| ~8 | 162 | 1,698 | 264 | 1,050 |
| ~10 | 104 | 787 | 125 | 880 |
| 10mm以上 | 307 | 2,457 | 506 | 10,114 |

* 九州の各県と同方法によった数.

表2 沖縄県の BCG 未接種群と BCG 接種1年後のツ反応分布 (昭54)

| | 小1 ツ反度数 | 小2 ツ反度数 | 中2 ツ反度数 | 中3 ツ反度数 |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| 総数 | 16,378人 | 12,572人 | 15,634人 | 11,233人 |
| 0~2mm | 8,834 | 121 | 5,955 | 82 |
| ~4 | 3,157 | 165 | 3,229 | 187 |
| ~6 | 2,089 | 328 | 2,575 | 418 |
| ~8 | 835 | 624 | 1,185 | 680 |
| ~10 | 527 | 653 | 697 | 633 |
| 10mm以上 | 936 | 10,681 | 1,993 | 9,233 |

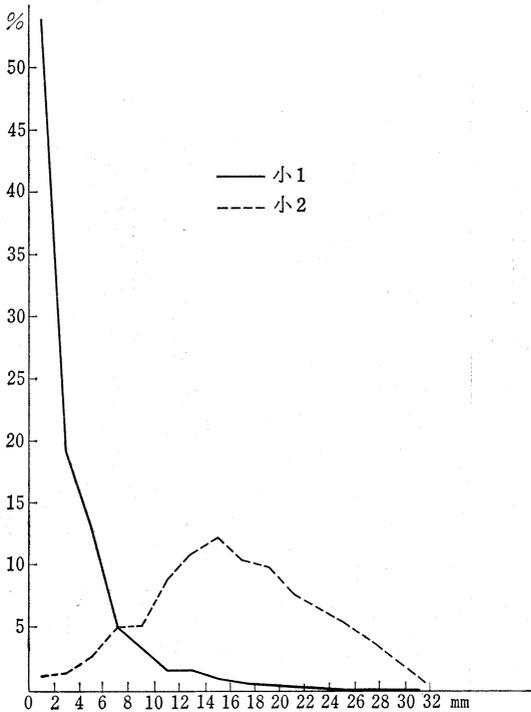


図3 沖縄県の BCG 未接種群と BCG 接種1年後のツ反応分布 (昭54)

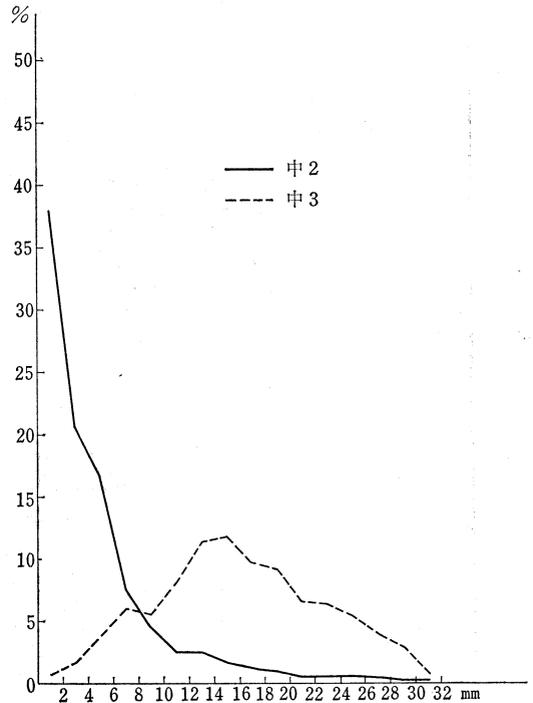


図4 沖縄県の BCG 未接種群と BCG 接種1年後のツ反応分布 (昭54)

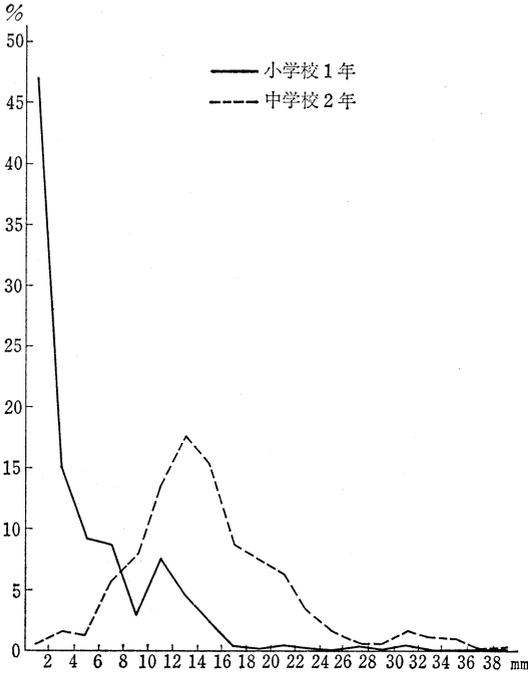


図5 福岡市のツ反応陽性率

4. 福岡市の小学1年中学2年のツ反応分布(図5)
 0~4歳のBCG接種をほとんど1歳以内、特に3ヵ月で90%近く実施している福岡市の小学1年生のツ反応分布は、一層沖縄型に近い。中学2年生でのツ反応分布は、前述と同様になつている。昭和54年と56年の傾向は、全く同様であることを確かめた。

5. これら分布の検討(図6~9)

正規確率紙(図6)、対数正規確率紙(図7)、ワイブル確率紙(図8)によつて分布を検討した。これらの分布は正規分布、対数正規分布と想定すると一部でよい当てはまりを示すが、系統的なずれを示すので、統一的にはワイブル分布とするのが妥当であると考えられた。なお、ワイブル確率紙上で分布を表す直線の傾きは、分布の型を示し、傾きが小さいものはL型の分布を示し、傾きが大きくなるほど中央にモードを持つ正規分布に似た分布を示す。

沖縄を除く九州の中学2年は、小学1年のときBCGを接種しなかつた群と接種した群を合わせたものと考えた。非接種群のツ反応発赤長径の分布は、小学1年の分布を沖縄の小学1年と沖縄の中学2年の差程度、ツ反応

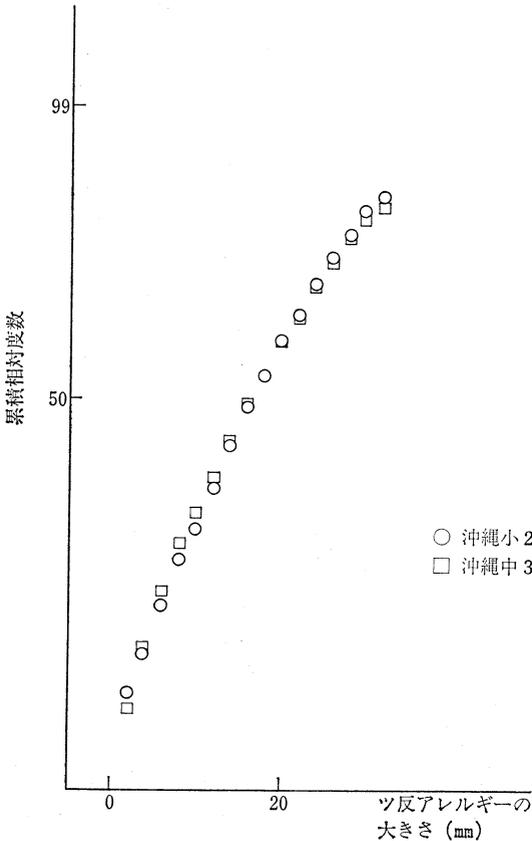


図6 沖縄県のBCG接種後1年のツ反応分布(正規確率紙)

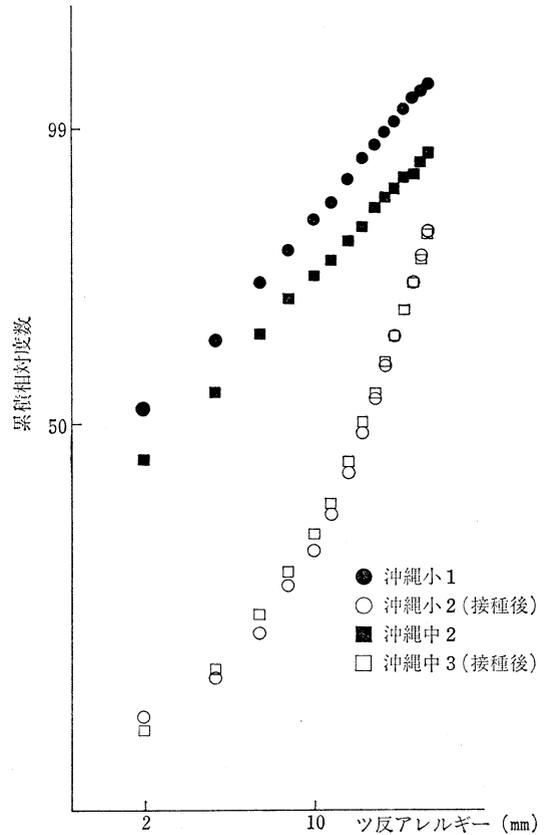


図7 BCG歴なしとBCG接種後1年のツ反応分布(対数正規確率紙)

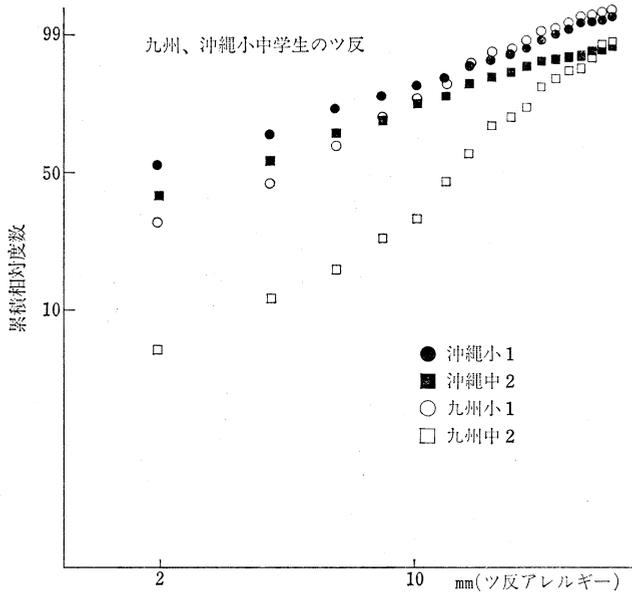


図8 九州と沖縄県小学生のツ反応分布 (ワイブル確率紙)

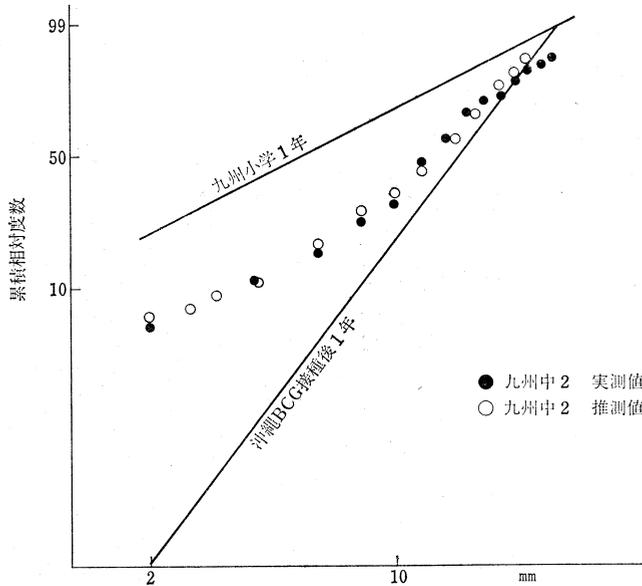


図9 九州中学2年のツ反応長径実測値と推測値 (ワイブル確率紙)

発赤長径の大きい方向へずらせたものと仮定した。また、接種群は沖縄のBCG接種後1年のツ反応分布と同じと仮定した。この仮定のもとでは約25%のBCG非接種群と約75%のBCG接種群とを合わせたものと考え、調査データとよい一致を見る(図9)。

考 察

調査の結果は、ツ反応発赤長径の分布がBCGの接種

の影響をうけることを示した。0~4歳時のBCG接種の影響は、6歳時で見ると、接種を受けていない沖縄県に比較してやや発赤長径が大きい方にずれている程度である。6歳時でのBCG接種は発赤長径の分布を大きい方にずらせ、しかも長くその影響をとどめていることを示した。このことは次のことから推測される。沖縄を除く九州の中学2年の実測値のあてはめで、BCG接種群を75%とするといとしたが、実はこの比率はせいぜい

60%が現状である。BCG 接種群を60%とすると、推定した分布は実測値より大きい方向へずれた分布となる。すなわち、BCG 接種群の7年後の分布を沖縄県の接種後1年のデータで代用したが、実はそれよりいくぶん小さい方向へずれた分布が実際の分布と推測された。

さて、現在の日本の結核感染による年間の陽転率は低いと考えられる。一方 BCG の効力も長続きするので過去のような BCG の繰り返し接種は不要とされている。

現在では第1回目の BCG 接種は0～4歳に行なっている。かなり接種はされているのに小学1年時のツ反応陽性率は低い。生後すぐの BCG 接種では陰転化の早い外国の報告³⁾もある。

小学1年のツ反応発赤長径の分布はL型を示すことでも明らかのように、ツ反応陽性者は少なく、したがって BCG 接種の対象者は多い。しかし、この時点で接種をうけると中学2年ではツ反応陽性者は多くなり、BCG 再接種は少数しか実施できないことをこの調査は示している。0～4歳での BCG 未接種者も小学1年で接種すれば同様な結果になる。BCG は接種後、逐年効果は低下するが、10年は効果があるとされている。すると0～4歳で接種した人に小学1年で再接種するのはあまりに間隔が短い。0～4歳で接種をうけた人の小学1年での BCG 接種を省略すれば、0～4歳とくに早期に BCG 接種した人は中学2年で再接種が可能となるであろう。九州各県での初回 BCG は大体1年以内に実施されている。

結核菌の感染期間は家族内感染等のある生後乳幼時期と社会人となる思春期時期に最も多いとされている。現在の日本でも生後早期に BCG 接種の必要性を強調されている⁴⁾。高校生の結核発生率は減少してはいるが、学年を問わず発生し感染性患者が含まれている⁵⁾。届出による登録患者数では活動性結核患者は20歳より急増している⁶⁾。

この年齢層に BCG 接種の効果をより及ぼすためには、中学生で高率に BCG 再接種を行なうのが得策である。

そして予防接種として考えても疑陽性者と陰性者に対し現在より高率に接種が可能となる。その場合に若年集団での疑陽性はL型分布のなかの未感染群として取り扱つてよいと考える。

結 語

① 九州地区での小学1年と中学2年のツ反応発赤長径の分布を調査した。この調査では BCG の第1回接種は0～1歳で行なわれていたが、その実施率は郡部では低いことがわかった。

② 九州各県では、小学1年の分布はL型分布、中学2年では正規分布に似た分布を示した。

③ BCG 接種歴のない沖縄県では、小学1年も中学2年も陰性者の多いL型分布を示した。

④ BCG の接種はこの分布を大きい方へずらせる。6歳時の BCG の接種は0～4歳時のそれよりこの分布に強く影響する。

⑤ 乳幼児時期と思春期時期に BCG 接種効果を及ぼすために、0～1歳での BCG 接種と中学時代の BCG 再接種が適当とした。

この論文は第55回結核病学会総会で発表し、一部追加した。

文 献

- 1) BCG 接種の効果をみた対照実験成績：新結核病学概論（結核予防会1981版）：416.
- 2) 英国医学研究委員会成績：同上：415.
- 3) Beskow, et al.: Tuberculin sensitivity in Swedish schoolchildren vaccinated with BCG at birth, Bulletin of the IUAT, 55: 102, 1980.
- 4) 松島正規：BCG, 小児医学, 13: 315, 1980.
- 5) 城戸春分生：九州高校生発病調査, 未発表.
- 6) 厚生省, 結核登録者に関する定期報告：厚生指標, 28: 186, 1981.