

結核免疫に関する研究

第 7 報

双生児を用いての研究^{*}

金沢大学結核研究所細菌免疫部（主任：柿下正道教授）

橋 本 直 子

（受付：昭和32年3月15日）

緒 言

人体に於ける種々の形態や機能にみられる個人差が、主として遺伝因子の相異によるのか或は環境による影響であるかは、人類遺伝学、心理学、及び教育学を始めとし医学に於いても重大な研究課題であり、この問題の解明に最も有意義な方法は双生児を研究対象とすることである。即ち、遺伝的には一卵性双生児（以下 E.Z. と称する）は全く同一の因子を持つてをり、二卵性双生児（以下 Z.Z. と称する）は普通には異なった因子を持つているから、E.Z. 間にみられる個体差は専ら環境の影響によるものであり、同一環境の下の Z.Z. 間の相異は遺伝的因子に負うものとして、この二つを比較することにより遺伝と環境の影響を分析しようとするものである。

扱て目を結核症に転ずるに、人体に於けるそ

の発生と進展に際して、かなりの個人差がみられることは周知の事実である。この事から結核と体質又は素因との関連については、古くから多くの研究や論議が行われて来たが、Diehl u. Verschuer¹⁾の結核双生児の研究を端緒として結核症の研究にも双生児法が用いられるようになった。以来、臨牀的研究や“ツ”アレルギーに関する報告がみられるが、結核免疫を此の方面から追求したものは少く、僅かに沖中等²⁾による“ツ”感作赤血球凝集反応と Slide Cell Culture があるのみである。

私は双生児を用いて、結核アレルギーや免疫の発現に際しての遺伝と環境の關係の解明を主眼とし、併せて形態学的検査を行つて、いさゝか知見を得たのでこゝに報告する次第である。

資 料

本研究で取扱つた双生児は6才から15才迄の学童で、主として福井市及び足羽、吉田郡下の小中学校に在籍中のものであるが、一部の項目（“ツ”アレルギー）については更に広く対象を福井県下の学童中より選んだ。之の双生児は何れも出生以来同一世帯にあつて、同一環境の下に成長したものである。

双生児の卵性鑑別については尙未解決の点もあるが³⁾、現在、Siemens u. Verschuer⁴⁾⁻¹⁰⁾¹²⁾¹⁵⁾の提唱した多元類似診断法が広く用いられている。私も之に準じ、就中遺伝的制約の高いといわれる硬組織の比較に重点をおき、次の如き形質を用いて E.Z. と Z.Z. とを鑑別した。

頭形、顔面形、つむじ、頭髪の色、形状、は

^{*}本論文の要旨は昭和31年11月4日日本細菌学会北陸地方会で発表した。

え際、眉毛、虹彩の色、眼裂、鼻形、耳形、口唇、歯の配列、うし、舌の皺十、手足の形、爪形、指紋、皮膚の色、血液型、

第1表は本研究で取扱つた双生児の卵性別、性別、年齢別一覽表である。

形態学的研究

1 項 検 査 方 法

双生児の種々の形質に於ける形態学的研究は古くから行われており、多くの報告がみられる。私は形態学的検査として、身体計測と心臓及び肺野のX線フィルム計測を行った。

検査方法は夫々の項で詳述する。

検査成績の処理方法は研究者によつて異なるが、形態学的計測値の如く年齢による変動の著しい項目では、実測値についての比較検討は適當でないで、私は専ら Verschuer¹¹⁾¹³⁾¹⁵⁾ の提唱した百分率偏差法を用いた。即ち、次の式を用いて夫々一組の双生児について百分率偏差を求め、更に卵性別に中数百分率偏差を求めて比較した。

$$\text{百分率偏差}(D) = \frac{\frac{m_1+m_2}{2} \sim m_2}{\frac{m_1+m_2}{2}} \cdot 100 = \frac{m_1 \sim m_2}{m_1+m_2} \cdot 100$$

m_1, m_2 は 双生児夫々の測定値

$$\text{中数百分率偏差}(\epsilon) = \frac{\sum D}{N}$$

N は 双生児の組数

卵性別の比較は下記の方法を用いた。

$$\text{①有意度}(S) = \frac{\epsilon_1 \sim \epsilon_2}{\sqrt{PE\epsilon_1^2 + PE\epsilon_2^2}}$$

$$PE\epsilon = 0.6745 \frac{\epsilon}{\sqrt{2N}}$$

N = 双生児の組数

② 類似度 各組の双生児を D の大きさにより、I 高類似、II 稍類似、III 非類似の三群に分ち、卵性別に於ける夫々の群の発現率を比較した。また、各形質の遺伝と環境の關係の分析については Lenz¹²⁾ の Erbkraft を用いた。Lenz によれば遺伝と環境の影響の相異は単なる差で表わされるものでなく、夫々の因子は二項式分布に従つて変化するものであるとして、遺伝因子の影響の大きさは環境の影響の $\left(\frac{N_0}{N_1}\right)^2 - 1$ で表わされるべきであるといふ、之を Erbkraft と称した。

即ち、各形質について E.Z. の ϵ が小さく、且つ S, Erbkraft が大きく、類似度の卵性別の差が大きいく程、遺伝的制約が大きいと言える。

2 項 検 査 成 績

A. 身 体 計 測

身長、体重、胸囲、坐高、上膊囲、頸囲、肺活量の七形質を用い、R. Martin¹⁹⁾ の生体計測法によつた。

肺活量は10才以上を対象とし、予め被検者に数回反復練習せしめ成績がほぼ一定した後に計測した。

すべての形質について E.Z. は Z.Z. 及び P.Z. (註：異性双生児) に比べて類似性の高いことが認められるが、之を各質別にみると(第2表、第1図、第2図)

1) 身長：E.Z. の ϵ は 0.52 で最も小さい。Z.Z. では 1.62 と E.Z. の 3 倍以上であり E.Z. と Z.Z. の差は最も著しく(S 5.22, Erbkraft 8.67), 類似度でも高類似群の発現率の差は最も大きい。即ち、遺伝的制約を最も著明に受ける。

2) 体重：E.Z., Z.Z. 共に ϵ は肺活量に次いで大きい。Z.Z. は E.Z. の約 2 倍であり E.Z. と Z.Z. 間の差はかなり著しい(S 4.16, Erbkraft 3.75)。これは P.Z. の高類似群の発現率が Z.Z. より高いにも拘らず ϵ の値は Z.Z. より大きい事実と共に、体重が個々には環境の影響を受け易い形質であり乍らも尙、遺伝的制約を受ける事を意味するのであろう。

3) 胸囲： ϵ は身長、坐高に次いで小さく(E.Z. 0.79, E.Z. 1.66), 類似度でも E.Z. と Z.Z. ではかなりの差がみられるが S, Erbkraft は体重のそれと略々等しく、同様に環境の影響を受け易いと思われる。又 P.Z. が Z.Z. より高い類似性をみせていることは、女子の乳房の發育の影響によるのであろう。

4) 坐高：身長に次いで ϵ は小さく S, Erbkraft 及び類似度の差も身長に次いで大きい。

5) 頸囲：E.Z. の ϵ は 0.82 で胸囲と略々等

しいが、Z.Z. では E.Z. の 2 倍以上で従つて S, Erbkraft は大きく、(4.55, 5.30), 坐高と同様身長に次いで卵性間の差は著明である。

6) 上膊囲 : ϵ は体重に次いで大きく Z.Z. (2.88) は E.Z. (1.68) の二倍に満たない。S, Erbkraft, 類似度では肺活量と共に最も小さく、環境の影響をかなり受けるものと思われる。

7) 肺活量 : 他に比べて ϵ は著しく大きく (E.Z. 4.24, Z.Z. 6.14), S, Erbkraft は最少であり (3.66, 1.10), 類似度でも E.Z. と Z.Z. の間に著明な差を認めない。

B. 心臓及び肺野の X 線フィルム計測

遠距離撮影法を用い、次の条件で撮影した X 線フィルムで一般に行われている方法²⁰⁾に準じてフィルム計測を行った。註1)

撮影条件 : 背腹立位, 焦点フィルム間距離 2.0m, 焦点の高さ第5胸椎棘状突起, 時間 0.07秒,

フィルム計測 : (第3図参照)

- ①右正中間隔 正中線より心臓右縁に至る最大距離
- ②左正中間隔 正中線より心臓左縁に至る最大距離
- ③心臓横径 ①+②
- ④肺臓基底横径 両側肋膜補足腔間の距離
- ⑤心臓縦径 心臓右 I ~ II 弓の境界より心尖に至る距離
- ⑥心臓巾径 心臓左 III ~ IV 弓の境界及び右 II 弓の心室移行部より縦径に至る垂線の和
- ⑦心肺係数 ③で④を除したもの
- ⑧心臓傾斜角 心臓縦径と水平線とのなす角
- ⑨中央陰影面積 左右は心臓境界線, 上界は大動脈弓より上行大静脈にに移行する曲線, 下界は右 II 弓及び左 IV 弓の横隔膜に交叉する点を結んだ曲線に囲まれた部分の面積
- ⑩右肺面積 } 外側は肋骨交叉の内側を連
- ⑪左肺面積 } ねた線を当いた肺野面積^{註2)}

E.Z. は Z.Z., P.Z. に比べてすべての計測値に亙つて ϵ の値小さく類似性は最も高い。Z.Z. では E.Z. に比べて一般に ϵ は大きく、且つ E.Z. のそれと略々平行する傾向を示している。更に P.Z. では Z.Z. に近い値を示し乍らも E.Z. と Z.Z. のような平行関係を見出し難い (第4図)。之を各計測値についてみると (第3表, 第5図)

1) 左右正中間隔 : E.Z. の ϵ はかなり大きい (2.91, 2.15) Z.Z. は更に大きく 2 倍以上で (6.59, 4.42), S, Erbkraft 共に 3.0 以上類似度の差も大きく、E.Z. と Z.Z. との差は最も著しい。

2) 心臓横径・肺臓基底横径 : 前者の ϵ はかなり大きく (E.Z. 2.28) 後者は最も小さい (E.Z. 1.41), S, Erbkraft は略々等しい。即ち、後者は E.Z. の類似性最も高いが Z.Z. でも相当の類似がみられ、更に P.Z. の ϵ が Z.Z. より小さいことや卵性間の類似度の差が小さいことから環境の影響を受け易いものと思われる。

3) 心臓縦径・心臓巾径 : ϵ は E.Z., Z.Z. 共に肺臓基底横径に次いで小さく且つ S, Erbkraft は最小、類似度でも卵性間の差は小さい。これは Z.Z. でもよく類似しているものが多い為と思われる。

4) 心肺係数・心臓傾斜角 : ϵ は E.Z., Z.Z. 共に略々等しく (2.42, 4.20), S, Erbkraft 及び類似度は共に正中間隔に次いで大きく、遺伝的制約も之に次いで大きいと考えられる。

5) 肺野面積 : 心臓計測値に比べて ϵ は E.Z., Z.Z. 共一般に大きい。(E.Z. 2.5 Z.Z. 4.5 以上) 三者の中では中央陰影面積が最小で (E.Z. 2.84, Z.Z. 4.46) 左肺野面積は最も大きい (E.Z. 3.85, Z.Z. 7.04)。しかし、E.Z. と Z.Z. との差は左肺野面積が最も大で (S 2.90, Erbkraft 2.35) 中央陰影面積が最も小さい (S 2.40, Erbkraft 1.46)。

更に X 線フィルムより観察した心臓形態の類似度を卵性別にみると (第4表), E.Z. は高類似群の発現率が最も高いのに比べて Z.Z., P.Z. は低く、類似性の低いことが認められる。

註1) 対象組織は姿勢不良等計測不能なものを除いた E. Z. 23, Z. Z. 12, P. Z. 7, 計42組である。

註2) ⑨~⑪は面積計を用いて測定した。

結核のアレルギーと免疫を中心とした生物学的研究

1 項 検 査 方 法

双生児の結核に対するアレルギー及び免疫に関する研究報告は極めて少く、私はこの問題を取りあげて検討した。

検査事項は赤血球沈降速度、白血球数及び百分率、白血球貪食能、全血内結核菌発育阻止力及び“ツ”反応等である。

検査方法は夫々の項で述べる。

検査成績の処理方法は形態学的検査と同様、百分率偏差を用いた他、実測値による類似度と相関々係についての比較検討をも併せ行つた。類似度の分類は形態学的検査と同様三群に分ち、 X^2 -test を用いて検討した。相関々係は次の式によつて表わされる Fischer の級内相関係数を用いた。

双生児夫々の測定値を X_i, X_i' とすると

$$\bar{X} = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (X_i + X_i')$$

$$S^2 = \frac{1}{2n} \left\{ \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 + \sum_{i=1}^n (X_i' - \bar{X})^2 \right\}$$

$$r = \frac{1}{nS^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(X_i' - \bar{X})$$

2 項 検 査 成 績

1) 赤血球沈降速度 (第5表, 第6図)

Westergren 氏法に依る一時間値を室温にて観察し、岡部氏のダイアグラムを用いて 20°C の値に補正した。

E.Z. は Z.Z. 及び P.Z. に比べて高い類似性を示した。即ち、E.Z. と Z.Z. の類似度の差は危険率 5% 以下で有意、中数百分率偏差でもかなりの差がみられた (S 3.76, $Erbkraft$ 3.12)。更に E.Z. では危険率 1% 以下で有意の相関を認めるのに反し、Z.Z. 及び P.Z. では相関度が低く何れも有意とは言えない。

2) 白血球数及び百分率

白血球の算定は Thoma-Zeiss 計算法により型の如く行い、Haemogramm は Schilling によつた。

① 白血球数 (第6表, 第7図)

E.Z. は Z.Z. に比べて類似性高く、類似度は危険率 5% 以下で有意の差を示し、中数百分率偏差では S は 3.85 とかなり高いが $Erbkraft$

は 2.17 とやゝ低い。一方 E.Z. は高い相関を示しているが (危険率 1% 以下で有意)、Z.Z. でも略々同様の高い相関がみられ (危険率 2% 以下)、その間に差は認められない。

② 白血球の百分率 (第7, 8, 9表, 第8, 9図)

各細胞百分率中、中数百分率偏差の小さいのは中性多核細胞と淋巴球で、その外の細胞は偏差の値甚だ大きく且つ卵性間の差を認めない。中性多核細胞と淋巴球では共に E.Z. は Z.Z. に比べて類似性が高い。中数百分率偏差及び相関々係による卵性間の差は中性多核細胞の方がより著しいが、類似度ではむしろ淋巴球の方に差がみられた (危険率 1% 以下)。之は Z.Z. に II 群の発現率が僅少の為で、I 群即ち高類似群の差は中性多核細胞の方が著明である。

3) ツベルクリン・アレルギー

双生児を夫々の“ツ”反歴によつて自然感染者及び BCG 接種者に分ち、後者では双生児相互間で最終 BCG 接種が 1~3 年前の同一時期、同一場所で行われた者のみを選んだ。対照として同じ条件の健康学童を無選択に 2 人づゝ組合せた 50 組を用い、夫々の“ツ”反応の発赤径について比較検討した。

① 自然感染者

先ず双生児相互間で自然感染時を異にしたものの比率を卵性別にみると、(第 10 表) E.Z. は Z.Z. や P.Z. に比べて自然感染時の一致率の高いことが認められた (危険率 5% 以下で有意)。この場合自然感染かどうかは、BCG 接種なしに“ツ”反陽転、BCG 接種後“ツ”反の強陽転又は増強、或は 3 年以上陽性持続の有無によつて決定した。

次に双生児相互共自然感染者の場合の発赤径を比較すると (第 11 表, 第 10 図)、E.Z. は Z.Z., P.Z. 及び対照に比べて高い類似性を認め、E.Z. と Z.Z. 間には有意の差が認められる (危険率 5% 以下) 又、E.Z. では危険率 1% 以下で有意の相関を認めたが、Z.Z., P.Z. 及び対照では何れも相関は低く有意とは言えなかつた。

② BCG 接種者 (第12表, 第11図)

こゝでも同様に E.Z. は Z.Z., P.Z. 及び対照に比べて高い類似性を示し, E.Z. と Z.Z. 間には危険率1%以下で有意の差を認めた. 相関々係でも同様に E.Z. のみが危険率1%以下で有意の相関を認めた. 又自然感染の E.Z. と BCG 接種の E.Z. では前者の方が類似性が高かつた (危険率5%以下).

4) 白血球喰菌能

BCG 及び人型結核菌 H₃₇Rv を用い, 大山²¹⁾ の方法に依つた. 判定には白血球 100ヶについて, 喰菌した白血球数と, 喰菌せられた菌数の両者を用いた.

① 貪喰白血球数 (第13表, 第12図)

E.Z. では Z.Z., P.Z. に比べて類似度は高く百分率偏差は小さいが, 之を更に E.Z., Z.Z. 間で詳細に比較検討すると, BCG では僅かに (危険率20%以下) H₃₇Rv では明かに (危険率1%以下) 類似度の有意な差を認めた. S, Erbkraft でも, BCG では夫々 3.14, 1.97だが H₃₇Rv では 3.57, 2.80と高い. 又, E.Z. の相互の相関は高いが Z.Z. でもかなりの相関がみられ, E.Z. と Z.Z. 間の差は BCG より H₃₇Rv の方が大きい, 共に有意と言えるには至らなかつた.

② 被喰菌数 (第14表, 第13図)

E.Z. が Z.Z., P.Z. に比べて高い類似性を示しているのは同様であり, 類似度の差は BCG H₃₇Rv 共に危険率10%以下で有意を示し, S や Erbkraft は貪喰白血球数のそれより低い. 相関々係では BCG H₃₇Rv 共に E.Z. と Z.Z. の間に有意の差はみられなかつた.

尙, 白血球喰菌能と“ツ”アレルギーとの間に一定の相関を認めるという報告²²⁾²³⁾もあり, 双生児相互間の“ツ”反応の不一致による影響をも考慮すべきであろう. この意味で, 夫々の双

生児に2,000倍の旧“ツ”及び0.05γの o-Amino-phenol Azo-tuberkulin “Human” を以て“ツ”反応を行い, 更に“ツ”反歴をも参考として双生児を陰性, BCG 陽性, 自然陽性の三群に分け, 双生児相互間でこの“ツ”アレルギーの発現が一致したものとみについて同様の考察を加えた (第15表, 第16表).

貪喰白血球数, 被喰菌数の両者共, 前述の成績と略々同様の傾向を認めた. これは第17表の示す通り, E.Z. では“ツ”反応の一致度が極めて高い為と思われる.

5) 全血内結核菌発育阻止力(S.C.C.) (第18表)

BCG 及び H₃₇Rv を用い, 今村²⁴⁾の方法に依つた. 類似度の分類は双生児相互間で, 阻止力の段階が一致するものをⅠ群高類似, 一段階の差のものをⅡ群稍類似, 二段階以上の差のものをⅢ群非類似とした. 百分率偏差, 相関係数には一集落の平均菌数を用いた.

BCG では E.Z. と Z.Z. 間に類似度の差を認め難かつたが, H₃₇Rv では E.Z. の方がやゝ高い類似度を示した (危険率10%以下). S, Erbkraft は BCG, H₃₇Rv 共にかなり小さく, 又相関々係でも卵性間に於ける有意の意を認め難かつた.

一方, Z.Z. では H₃₇Rv に対してのみ類似度の低いことを認めた (危険率10%).

S.C.C. と“ツ”アレルギーとの関連については, “ツ”反応陽性者では陰性者より阻止力が強いということが多くの報告²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾にみられるので, 喰菌能と同様, “ツ”反応の一致した者のみについての考察を行つた処 (第19表). 先に H₃₇Rv に於て認められた E.Z. と Z.Z. 間の類似度の差が殆ど認められなくなつた. この事は H₃₇Rv に於ける先の E.Z. と Z.Z. 間の差は, Z.Z. に於ける“ツ”反応の不一致の影響によるものと考えられる.

総括及び考按

人体の諸形質に及ぼす遺伝と環境の影響の分析に双生児法が用いられて以来, Verschuer,

11)13)~17) Dahlburg²⁸⁾, Csik u. Apor²⁹⁾, Newman

30) 荒木³¹⁾, 石崎³²⁾, 江口³³⁾, 伊藤³⁴⁾, 鈴木³⁵⁾ 等内

外の幾多先人による詳細な双生児の人類学的計測の研究報告がみられる。私が身長、体重、胸囲、坐高、頸囲、上膊囲、肺活量の七形質について行つた成績では、何れも E.Z. は Z.Z. や P.Z. に比べて類似性が高いことを認めた。就中、身長が百分率偏差最も小さく、卵性間の差や *Erbkraft* は最大で、遺伝的制約を最も著明に受けることが認められた。坐高、頸囲は身長に次いで遺伝的制約を受け、体重、胸囲はその百分率偏差や *Erbkraft* から遺伝的制約を受け乍らも環境の影響をも受け易いことがうかがわれ、上膊囲は百分率偏差最大 *Erbkraft* 最少で最も環境の影響が介入するものと思われる。尚肺活量では更に百分率偏差が大きい、之は検査に際し出来るだけ正確を期する様留意したにも拘らず被験者の未熟による誤差の影響も受けたものと思われる。

之等の成績は百分率偏差の値と共に、上記諸家の、頭部、長育測度が強く遺伝的制約を受け量育、巾育測度がかなり環境の影響を受けるといふ成績と一致する。

双生児の心臓の大きさ及び形態に関しては Weitz³⁶⁾, Verschuer⁴⁵⁾, Curtius³⁷⁾, Comeau³⁸⁾等の、又 X線計測については Verschuer u. Zipperlen³⁹⁾, Gurewitsch⁴⁰⁾, 三浦⁴¹⁾, 丘⁴²⁾, 大里⁴³⁾等による報告があり、何れも E.Z. は Z.Z. に比べて類似性が高いと述べているが、殆どが形態や実測値の相似性のみに限られ、詳しく百分率偏差を求めて検討してあるのは丘⁴²⁾, 大里⁴³⁾等の二者のみである。私の行つた X線フィルムによる測定で心臓形態の類似度について比較した処、E.Z. は Z.Z., P.Z. に比べて高い類似性を認めたが、卵性間の差は諸家の成績程大きくなく Z.Z. や P.Z. でもかなり類似したものが認められた。

心臓計測値では肺臓基底横径、心臓縦径、巾径、横径が百分率偏差は小さいが、卵性間の差や *Erbkraft* の大きいものは左右正中間隔、心臓係数であつた。更に心臓縦径では百分率偏差は小さい上卵性間の差は最も小さく、Z.Z. でも

かなり類似していることが認められた。

以上心臓の各計測値についての成績を要約すると、横径を含む各計測値が比較的偏差小さく卵性間の差や *Erbkraft* 大であつて、かなり遺伝的制約を受けると思われる。之等に比べて肺野面積は何れも百分率偏差大きく、更に最も偏差の大きい左肺野面積は卵性間の差も亦大きい。即ち、之等は遺伝的制約と同時に環境の影響をも受け易いと考えられる。

以上のように心臓及び肺野の X線フィルムによる計測値では、百分率偏差の小さいものは *Erbkraft* も小さく偏差の大きいものは *Erbkraft* も大きいという。相反した傾向がみられた。之は偏差の小さいものは E.Z., Z.Z. 共によく類似してをりその間に差がみられない為で、*Erbkraft* が小さいことが直ちに環境の影響によるものと推論出来ないと思う。又、偏差も大きい *Erbkraft* も大きいというのは、遺伝的制約を受けてはいるが E.Z., Z.Z. 共に環境の影響による処も大きい為と言えよう。即ち、心臓及び肺野の X線計測値は一般に身体計測値に比べて環境の影響を受け易いと思われる。

結核と遺伝的素質との関連については、古くから研究課題として大きな意義をもち乍らも複雑で解明困難とされていたが、Diehl u. Verschuerの多年に亙る結核双生児の臨床的研究によつてその解明の端緒が開かれ、その後 Uehlinger u. Künsch⁴⁴⁾, Kallman u. Reisner⁴⁵⁾, Planansky⁴⁶⁾, 三上⁴⁷⁾等の臨床的研究がみられ、何れも結核症の発生と経過に対して遺伝的素質が重要な役割を果していると述べている。即ち、慢性肺結核症で感染時期、発病時期、更に環境が異つているにも拘らず、類似した病型や経過をとる症例が E.Z. に多くみられる点を強調している。之は結核症の発生と進展とを規定する因子が感染機会、菌量等の外的影響を受けつゝ尚且つ、個体のもつ内的因子即ち自然抵抗力に大きく制約されている事を物語つている。沖中等²⁾はこの点について、二次結核症の発展には遺伝的素質によつて制約される個体の自然抵抗力即ち生体

防禦力が大きな役割を果してをり、その一指標として双生児について S.C.C. を行い、E.Z. では Z.Z. に比べて強い類似を示すと論じている。

私は結核のアレルギー及び免疫の立場から血沈、白血球数及びその百分率、白血球喰菌能、S.C.C. 及び“ツ”反応等を双生児によつて検討した。

双生児の血沈及び白血球に関する報告は少く赤沈では僅かに Curtius u. Korkhaus³⁷⁾ の E.Z. 1組 Z.Z. 8組についての平均差が E.Z. 1.9mm, Z.Z. 10.1mm という成績をみるのみである。私の成績では、百分率偏差、類似度、相関について E.Z. と Z.Z. の間にかなりの差を認め、赤沈値が遺伝的制約を受けることが認められた。白血球については Glatzel, 大里等⁴⁸⁾ の Haemogramm, 長沢等⁵⁰⁾ の平均核分葉数, 三好等⁵¹⁾ の白血球核型とその変動についての報告がみられ、遺伝的制約を受けるものとして中性多核細胞次いで淋巴球を挙げている。私の成績では、白血球総数の類似度や S は卵性間に差をみたが、Erbkraft, 相関では差が小さかつた。百分率では中性多核細胞が卵性間の差大きく、淋巴球はやゝ小さかつた。その他の細胞では卵性間の差は認められなかつた。即ち、白血球は環境の影響を受け易いが、中性多核細胞は比較的遺伝的制約に規定されると言えよう。

結核アレルギーの一指標たる“ツ”反応の強さ、特に感染条件の同一である BCG 接種後

のそれに於ても、かなりの個人差がみられる事は我々の日常相遇するところであるが、この解明に Palmer⁵²⁾, 大里等⁵³⁾ は双生児法により又川村⁵⁴⁾ は母子について考究し、何れも BCG 接種後の“ツ”アレルギーの発現には遺伝的素因が影響すると述べている。更に沖中等⁵⁾ は同様双生児についての考察を行い、BCG 接種時のみならず自然陽性に於ても同様の傾向がみられると報告している。私の成績でも自然感染者、BCG 接種者共に E.Z. は Z.Z. に比べて類似度、相関共に高く、上記諸家の報告と一致している。尚、自然感染者と BCG 接種者とは前者の方がより一層類似していた。

また、免疫学的立場からは喰菌能と S.C.C. をとりあげ BCG 及び H₃₇Rv を用いて行つた処、E.Z. は Z.Z. に比べてかなりの類似性を認めたと之を詳細に検討すると、H₃₇Rv に対する喰菌白血球数が類似性高く卵性間の差も著しい。次いで被喰菌数であり、S.C.C. では BCG と H₃₇Rv との間に差を認めずまた卵性間の差も小さい。この事實は先の“ツ”アレルギーに於いて自然感染者の方が BCG 接種者より強い類似を示したことと同様、自然抵抗力の遺伝的制約は、BCG のような弱毒菌よりも H₃₇Rv のような或程度強毒菌を対象とした場合に明かになることを意味すると同時に、一面抵抗力の表現は環境にも支配されることを示していると考えられる。

結 論

双生児学童を用い、形態学的並びに結核のアレルギーと免疫の発現に際しての遺伝と環境の影響について研究し、次の如き結果を得た。

1) 身体計測値は何れも著しく遺伝的制約を受け、殊に身長、坐高に於いて最も著明である。

2) 心臓及び肺野の X 線計測値も同様に遺伝的制約を受け、中でも横径を含む計測値に於いて著しい。

3) 赤血球沈降速度も明かに遺伝的制約を受ける。

4) 白血球百分率中、中性多核細胞、淋巴球に遺伝的制約を認めた。

5) “ツ”アレルギーの発現は自然感染者、BCG 接種者共に遺伝的制約を受け、殊に前者が著明である。

6) 白血球の喰菌能についても遺伝的制約を認めるが、H₃₇Rv に対して著しく BCG ではやゝ低い。

7) 全血内培養法によつてみた結核菌発育阻止力は遺伝的制約が著明でなかつた。

撰筆するに臨み終始御指導を賜った西東助教授に深甚の謝意を表すると共に、本研究の遂行に対し御援助を賜った田中福井県厚生部長、円山福井保健所長、中

村福井県警察鑑識課技師、福井県教育委員会始め学校関係者、検査にあたって協力された父兄及び受検者各位に深く感謝致します。

文 献

- 1) Diehl, K. u. Verschuer, O. : Zwillings-tuberkulose, Fischer Jena, 1933. 2) 沖中重雄, 他 : 双生児の研究, 第二集, 157, 1956.
- 3) 松永英 : 双生児の研究, 21, 1954.
- 4) Siemens, H. W. : Münch. Med. Wochr., 71, 590, 1924. 5) Siemens, H. W. : Virchow's Arch., 253, 746, 1924. 6) Siemens, H. W. : Zeits. f. induk. Abstamm. u. Vererb., 37, 122, 1952. 7) Siemens, H. W. : Virchow's Arch., 263, 666, 1927.
- 8) Siemens, H. W. : Med. Klinik, 23, 1367, 1927. 9) Siemens, H. W. : Zeits. f. induk. Abstamm. u. Vererb., 61, 206, 1932.
- 10) Siemens, H. W. : Arch. f. Rassenbiol., 31, 216, 1937. 11) v. Verschuer, O. : Zeits. f. induk. Abstamm. u. Vererb., 37, 119, 1925. 12) v. Verschuer, O. : Münch. Med. Wochr. 72, 184, 1925. 13) v. Verschuer, O. : Arch. f. Rassen-Gesell., 17, 149, 1925. 14) v. Verschuer, O. : Zeits. f. induk. Abstamm. u. Vererb., 41, 115, 1926.
- 15) v. Verschuer, O. : Ergeb. d. inn. Med. u. Kindh., 31, 35, 1927. 16) v. Verschuer, O. : Verh. Desel. f. Phys. Anthr., 6, 1931/32. 17) v. Verschuer, O. : Zeits. f. induk. Abstamm. u. Vererb., 61, 147, 1932. 18) Lenz, F. : Deut. Med. Wochr., 71, 873, 1935. 19) Martin, R. : Lehrbuch d. Anthropol., 1928. 20) 田宮知聡夫 : 内科レントゲン診断学, 153, 1947. 21) 大山馨 : 金大結研年報, 8 (上), 121, 1949. 22) 小野塚隆男 : 抗酸菌病研究雑誌, 4 (2), 87, 1949.
- 23) 鈴木庄三郎 : 結核, 29, 279, 1954.
- 24) 緒方準一 : 結核, 10, 117, 1932. 25) Sonak, M. : Zbl. Bact. I. Orig., 115, 173, 1930. 26) 渋谷隆曹・緒方準一 : 結核, 10, 247, 1932. 27) 西川爲雄 : 結核, 14, 671, 1936. 28) Dahlburg, G. : Twin birth

- and twins from a hereditary point of view, Stockholm, 1926. (江口³³⁾より引用) 29) Csik, L. u. Apor, L. : Anthr. Anzeiger., 13, 253, 1936. 30) Newman, H. : Heredity and environment, 1937. (鈴木³⁵⁾より引用)
- 31) 荒木文吾 : 解剖学雑誌, 8, 745, 1935. 32) 石崎有信 : 十全会雑誌, 42, 2746; 3187; 3274; 3288, 1937. 33) 江口爲藏 : 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 第一冊, 1492.
- 34) 伊藤繁藏 : 東北医学雑誌, 38, 19, 1948. 35) 鈴木尚・江原昭善 : 双生児の研究, 第二集, 50, 1956. 36) Weitz, W. : Ztschr. f. Klin. Med., 101, 105, 1925. 37) Curtius, F. u. Korkhaus, G. : Ztschr. f. Konst.-lehre., 15, 229, 1930. 38) Comeau, W. J. & White, P. D. : Amer. Heart. J., 17, 159 ; 701, 1939. 39) v. Verschuer, O. u. Zipperlen, V. : Ztschr. f. Klin. Med., 112, 69, 1930. 40) Gurewitsch, J. B. : Fortschr. d. Gebiete d. Röntg., 54, 62, 1936.
- 41) 三浦正義 : 日本循環器病学学会雑誌 7, 57; 86 ; 138, 1941. 42) 丘機司 : 体質医学研究所報告, 3, 12, 1952. 43) 大里俊吾 : 東京医事新誌, 73, 511, 1956. 44) Uehlinger, E. u. Künsch, M. : Beitr. z. Klin. d. Tbk., 92, 275, 1938. 45) Kallman, F. G. u. Reisner, D. : Amer. Rev. Tbc., 47, 549, 1943. 46) Planansky, K. et al. : Amer. Jr. Human Genetics, 5, 322, 1953.
- 47) 三上理一郎 : 結核研究の進歩, 14, 133, 1956. 48) Glatzel, H. : Zeits. Arch. f. Klin. Med., 170, 470, 1931. 49) 大里俊吾 : 東京医事新誌, 73, 637, 1956. 50) 長沢太郎, 他 : 十全会雑誌, 50, 327, 1947. 51) 三好和夫, 他 : 双生児の研究, 182, 1954. 52) Palmer, C. E. : Pub. Health. Reports, 66, 259, 1951. 53) 大里俊吾 : 東京医事新誌, 74, 69, 1957. 54) 川村達 : 結核, 24, 101, 1949 ; 27, 664, 1952; 28, 7, 1953.

第 1 表 双生児の卵性別・性別・年齢別一覧表

卵性 性別 年齢	E.		Z.	Z.		Z.	P. Z.	計
	♂	♀	小 計	♂	♀	小 計		
6	5 (5)	3 (3)	8 (8)	1 (2)	2 (6)	3 (8)	(1)	11 (17)
7	1 (7)	1 (8)	2 (15)	(4)	1 (6)	1 (10)	5 (7)	8 (32)
8	(7)	2 (9)	2 (16)	2 (3)	2 (4)	4 (7)	(13)	6 (36)
9	2 (4)	(7)	2 (11)	1 (2)	(1)	1 (3)	(4)	3 (18)
10	1 (3)	1 (8)	2 (11)	(2)	(3)	(5)	(4)	2 (20)
11	1 (5)	4 (7)	5 (12)	2 (1)	(3)	2 (4)	(8)	7 (24)
12	2 (3)	3 (3)	5 (6)	(2)	1 (2)	1 (4)	2 (6)	8 (16)
13	1 (5)	(1)	1 (6)		(2)	(2)	(2)	1 (10)
14	(1)	1 (1)	1 (2)	2 (1)		2 (1)	2 (2)	5 (5)
15	(2)	1	1 (2)	(1)		(1)	1	2 (3)
計	13 (42)	16 (47)	29 (89)	8 (18)	6 (27)	14 (45)	10 (47)	53 (181)

〔註〕 i: E.Z.= 一卵性双生児 Z.Z.= 二卵性双生児

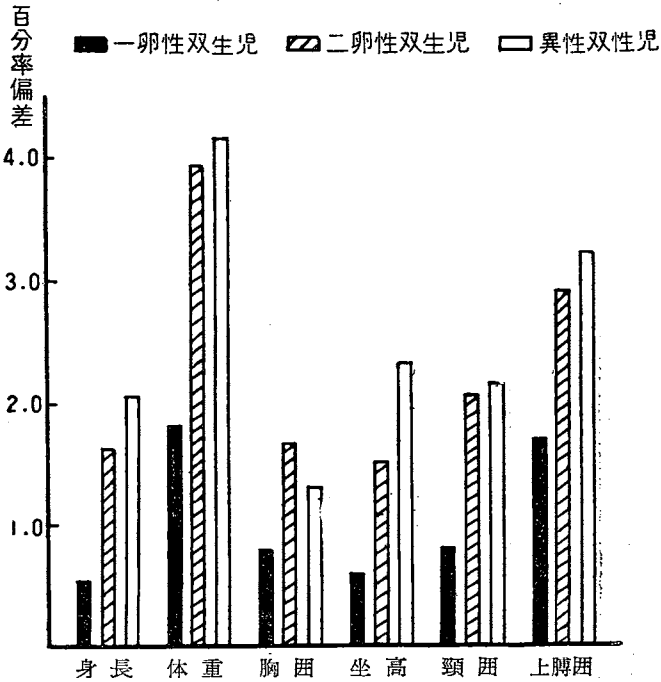
P.Z.= 異性双生児 以下表, 図も之に同じ.

ii: () の数字は “ツ” 反応に用いた双生児組数

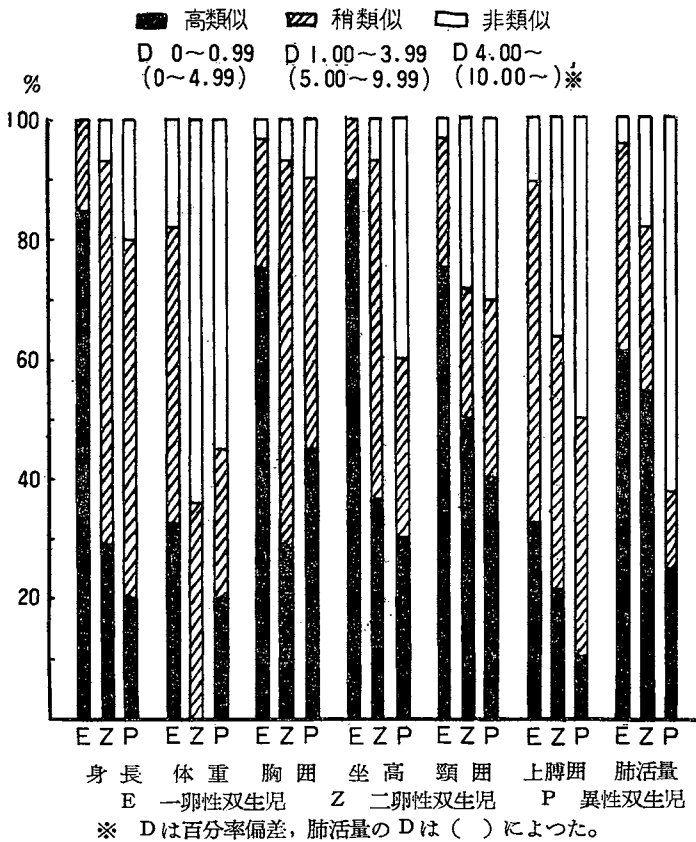
第 2 表 身体計測値の中数百分率偏差

卵性 組数 項目	E.	Z.	Z.	Z.	P.	Z.	有意度 (S)	Erbkraft
	28		14		10			
身長	0.52	±0.05	1.62	±0.21	2.03	±0.31	5.22	8.67
体重	1.80	±0.10	3.93	±0.50	4.13	±0.62	4.16	3.75
胸囲	0.79	±0.07	1.66	±0.21	1.31	±0.20	3.90	3.45
坐高	0.60	±0.05	1.49	±0.19	2.31	±0.35	4.53	5.20
頸囲	0.82	±0.07	2.05	±0.26	2.14	±0.32	4.55	5.30
上膊囲	1.68	±0.15	2.88	±0.30	3.21	±0.48	3.58	1.96
肺活量	4.24	±0.44	6.14	±0.88	10.98	±1.85	3.66	1.10

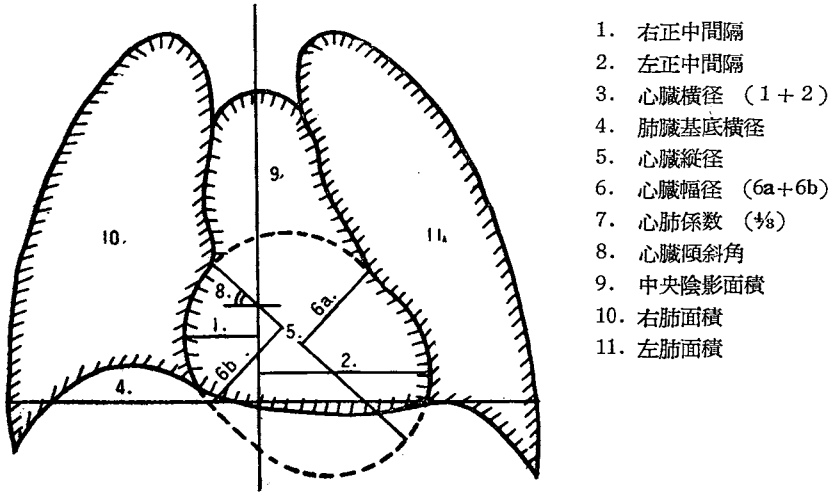
第 1 図 身体計値測の中数百分率偏差



第 2 図 身体計測値類似度の卵性別比較



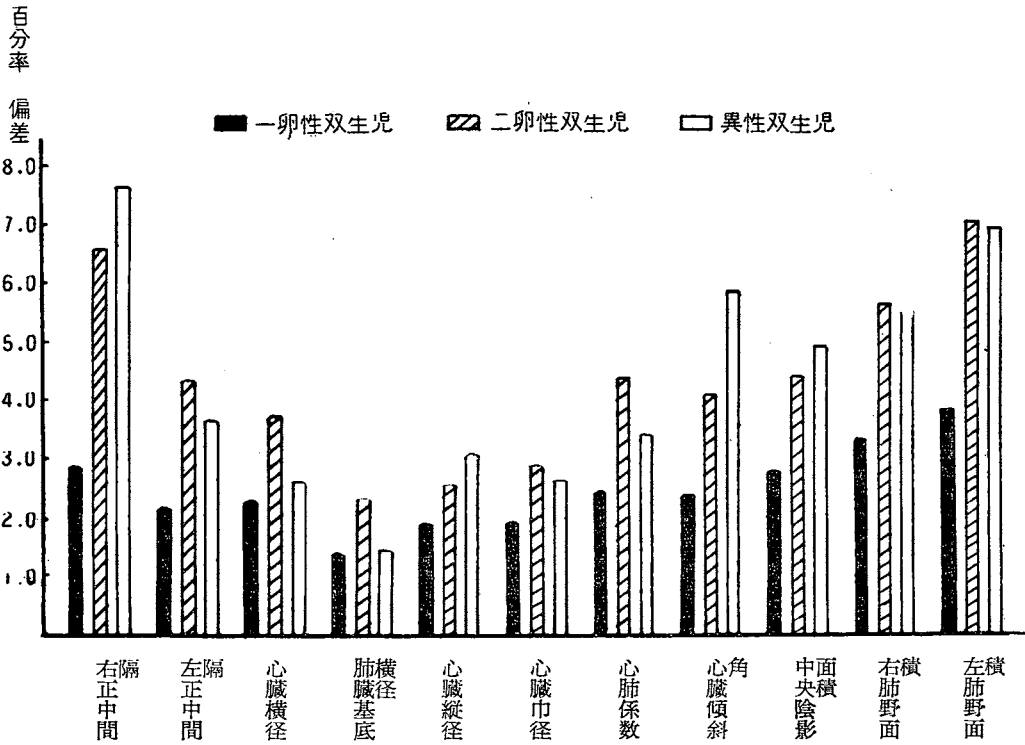
第 3 図 心臓及び肺野の X 線フィルム計測



第 3 表 心臓及び肺野の X 線フィルム計測値の中数百分率偏差

項目	卵性		Z. Z.		P. Z.		有意度 (S)	Erbkraft
	E.	Z.	Z.	Z.	P.	Z.		
右正中間隔	2.91	±0.29	6.59	±0.91	7.64	±1.38	3.85	4.15
左正中間隔	2.15	±0.21	4.42	±0.61	3.72	±0.67	3.52	3.24
心臓横径	2.28	±0.23	3.74	±0.52	2.63	±0.47	2.60	1.69
肺臓基底横径	1.41	±0.14	2.35	±0.32	1.45	±0.26	2.70	1.79
心臓縦径	1.90	±0.19	2.59	±0.36	3.12	±0.56	1.71	0.85
心臓巾径	1.91	±0.19	2.90	±0.40	2.66	±0.48	2.26	1.31
心肺係数	2.42	±0.24	4.39	±0.60	3.41	±0.62	3.02	2.28
心臓傾斜角	2.42	±0.24	4.11	±0.57	5.86	±0.57	2.75	1.92
中央陰影面積	2.84	±0.28	4.46	±0.61	4.94	±0.89	2.40	1.46
右肺面積	3.35	±0.33	5.67	±0.78	5.57	±1.04	2.73	1.86
左肺面積	3.85	±0.38	7.04	±0.61	6.96	±1.26	2.90	2.35

第 4 図 心臓及び肺野の X 線フィルム計測値の中数百分率偏差



第 4 表 心臓形態の卵性別比較

類似度 卵性・組数	類似度		
	I (高類似)	II (稍類似)	III (非類似)
E.Z. 23	13 (56.5%)	9 (39.2%)	1 (4.3%)
Z.Z. 12	4 (33.3%)	4 (33.3%)	4 (33.3%)
P.Z. 7	2 (28.6%)	1 (14.3%)	4 (57.1%)

第 5 表 赤沈値の卵性別比較

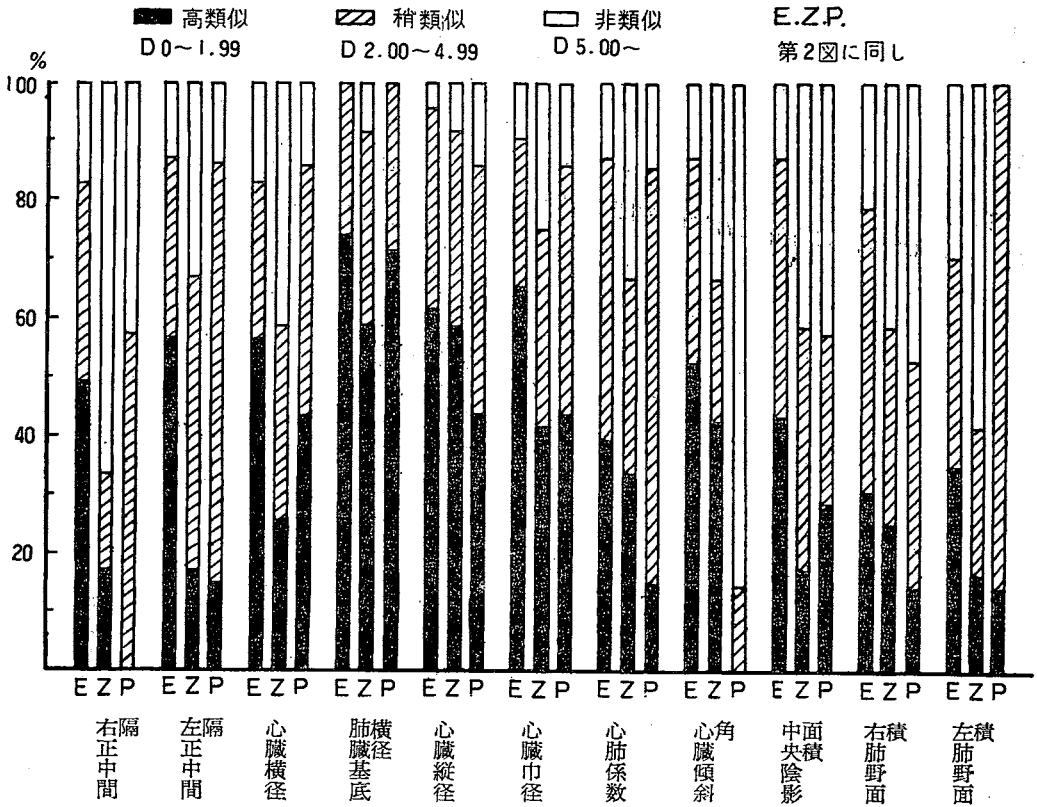
卵性 組数	類似度			相関係数	中数百分率偏差
	I (0~5mm)	II (5~10mm)	III (10mm<)		
E.Z. 29	23 (79.3%)	6 (20.7%)		0.71 P<0.01	16.07 ±1.42
Z.Z. 14	7 (50.0%)	3 (21.5%)	4 (28.5%)	0.25	32.64 ±4.16
P.Z. 10	4 (40.0%)	3 (30.3%)	3 (30.0%)	0.02	36.22 ±5.46

E.Z.:Z.Z. χ^2 -test P<0.05

()は一時間の赤沈値の差

$\left\{ \begin{array}{l} S=3.76 \\ \text{Erbkraft} = 3.12 \end{array} \right.$

第 5 図 心臓及び肺野の X 線フィルム計測値類似度の卵性別比較



第 6 表 白血球数の卵性別比較

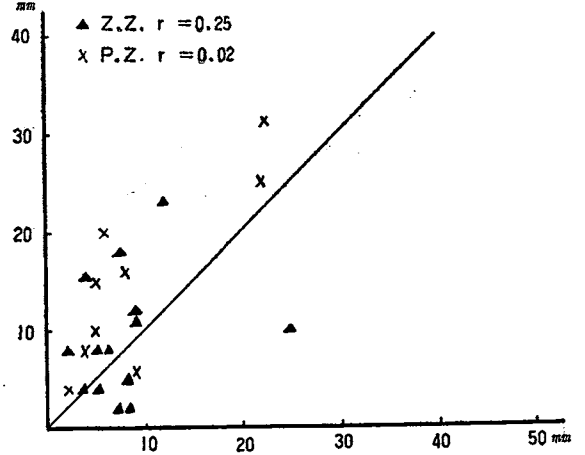
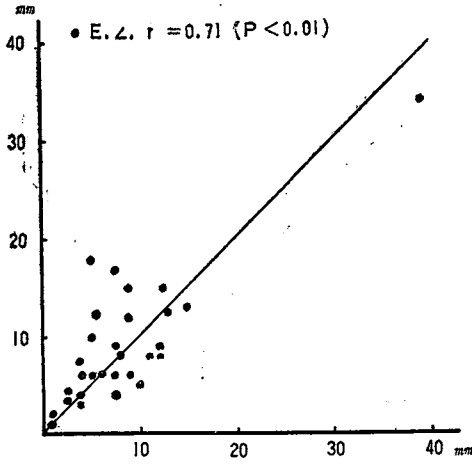
卵性別	組数	類似度			相関係数	中数百分率偏差
		I (0~500)	II (500~1,000)	III (1,000<)		
E.Z.	29	13 (44.8%)	9 (31.0%)	7 (24.2%)	0.72 P<0.01	5.83 ±0.53
Z.Z.	14	2 (14.2%)	6 (42.9%)	6 (42.9%)	0.65 P<0.02	10.37 ±1.32
P.Z.	10	1 (10.0%)	5 (50.0%)	4 (40.0%)	0.45	9.27 ±1.40

E.Z.:Z.Z. χ^2 -test P>0.05

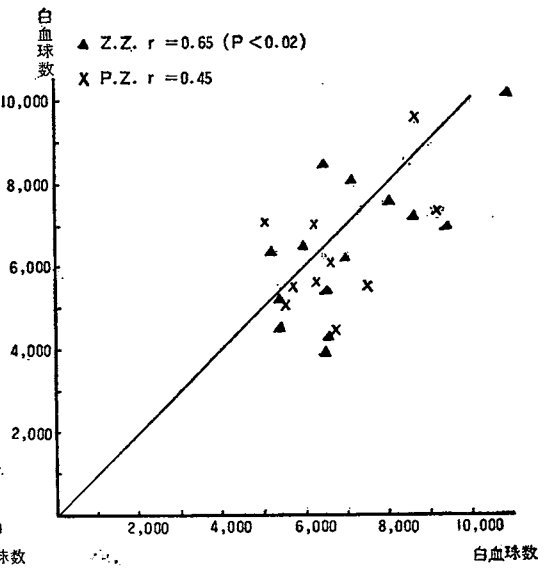
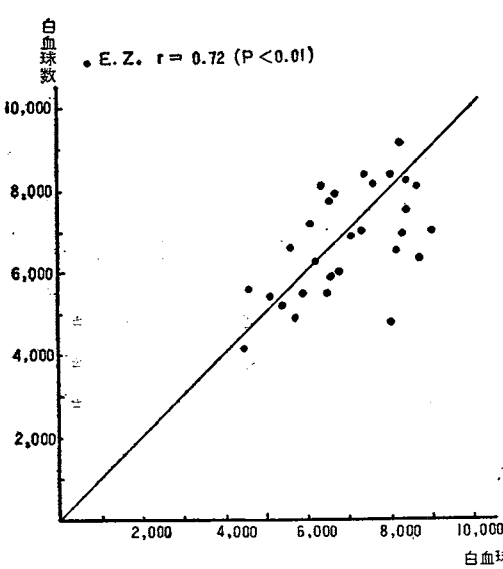
{ S = 3.85
Erbkraft = 2.17

() 内は白血球実数の差

第 6 図 赤沈値の卵性別相関



第 7 図 白血球数の卵性別相関



第 7 表 白血球百分率の卵性別中数百分率偏差

卵性	組数	中性多核細胞	淋 巴 球	単 球	好エオジン細胞	好塩基細胞
E.Z.	29	4.41 ±0.39	7.11 ±0.63	66.88 ±7.32	46.93 ±4.16	100.00 ±15.08
Z.Z.	14	7.98 ±1.02	11.07 ±1.41	51.16 ±7.04	32.92 ±4.20	55.56 ±10.82
P.Z.	10	10.66 ±1.61	12.67 ±1.91	51.57 ±9.30	39.57 ±5.97	100.00 ±27.54

第 8 表 中性多核白血球百分率の卵性別比較

卵性	組数	類 似 度			相 関 係 数	中数百分率偏差
		I (0~4)	II (5~10)	III (10<)		
E.Z.	29	13 (44.8%)	11 (43.5%)	5 (11.7%)	0.77 P<0.01	4.41 ±0.39
Z.Z.	14	3 (21.4%)	6 (42.9%)	5 (35.7%)	0.42	7.98 ±1.02
P.Z.	10	1 (10.0%)	3 (30.0%)	6 (60.0%)	-0.16	10.66 ±1.61

E.Z. : Z.Z. χ^2 -test P<0.05
$$\left\{ \begin{array}{l} S=3.28 \\ \text{Erbkraft} =2.28 \end{array} \right.$$

() 内は中性多核白血球百分率の差

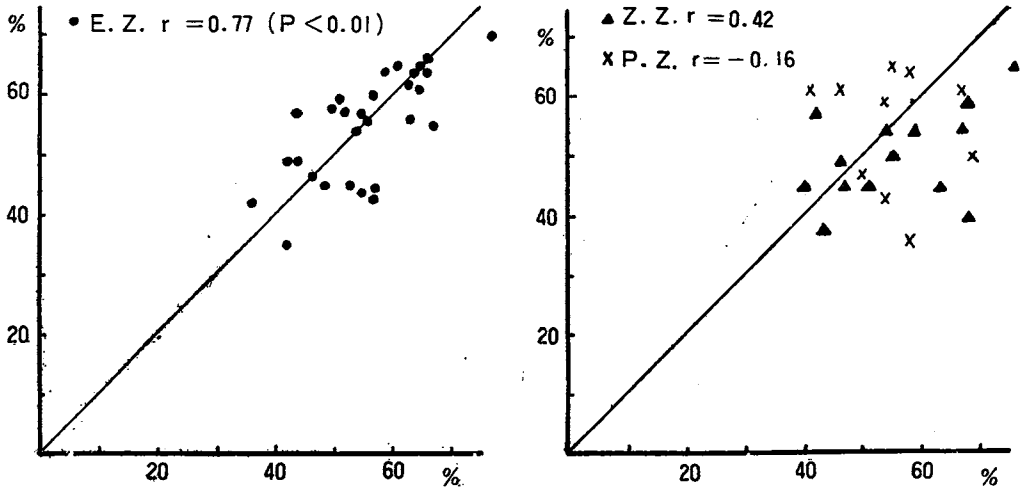
第 9 表 淋巴球百分率の卵性別比較

卵性	組数	類 似 度			相 関 係 数	中数百分率偏差
		I (0~5)	II (5~10)	III (10<)		
E.Z.	29	12 (41.4%)	14 (48.3%)	3 (10.3%)	0.69 P<0.01	7.11 ±0.63
Z.Z.	14	6 (42.9%)	1 (7.1%)	7 (50.0%)	0.43	11.07 ±1.41
P.Z.	10	3 (30.0%)	1 (10.0%)	6 (60.0%)	0.01	12.67 ±1.91

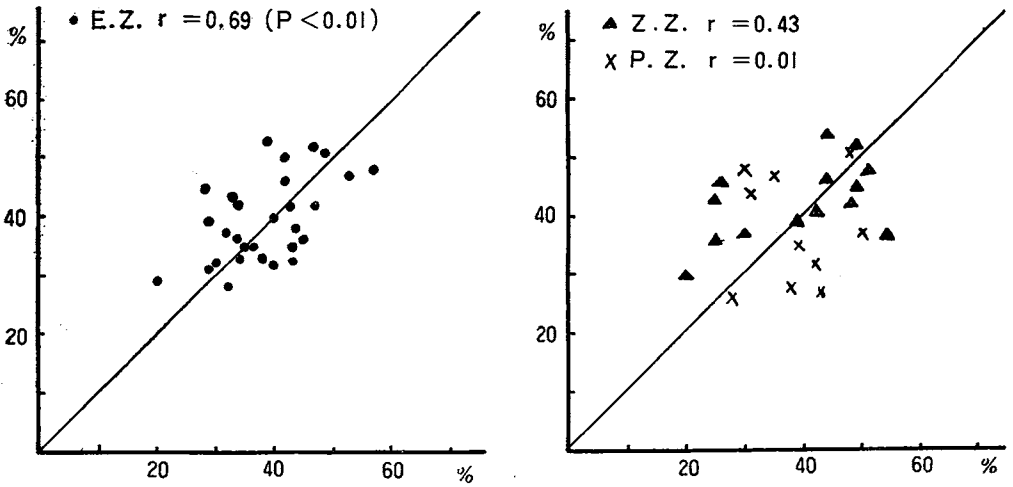
E.Z. : Z.Z. χ^2 -test P<0.01
$$\left\{ \begin{array}{l} S=2.57 \\ \text{Erbkraft} =1.43 \end{array} \right.$$

() 内は淋巴球百分率の差

第 8 図 中性多核白血球百分率の卵性別相関



第 9 図 淋巴球百分率の卵性別相関



第10表 自然感染時の一致度

卵性	組数	一 致	不 一 致
E.Z.	34	27 (79.4%)	7 (20.6%)
Z.Z.	20	10 (50.0%)	10 (50.0%)
P.Z.	18	7 (38.9%)	11 (61.1%)

E.Z. : Z.Z. χ^2 -test $P < 0.05$

第11表 自然感染者に於けるツ反応の比較

卵性	組数	類 似 度			相 関 係 数
		I (0~5mm)	II (5~10mm)	III (10<mm)	
E.Z.	27	22 (82.5%)	5 (17.5%)		0.67 $P < 0.01$
Z.Z.	10	5 (50.0%)	4 (40.0%)	1 (10%,0)	0.28
P.Z.	7	3 (42.9%)	3 (42.9%)	1 (14.2%)	-0.32
対照	50	24 (48.0%)	20 (40.0%)	6 (12.0%)	0.16

E.Z. : Z.Z. χ^2 -test $P < 0.05$

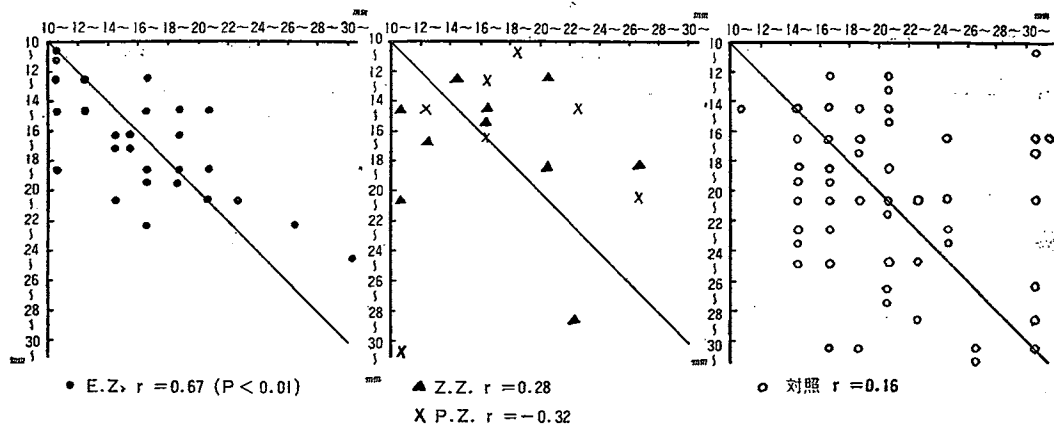
() 内“ツ”反応の差

第12表 BCG 接種者に於けるツ反応の比較

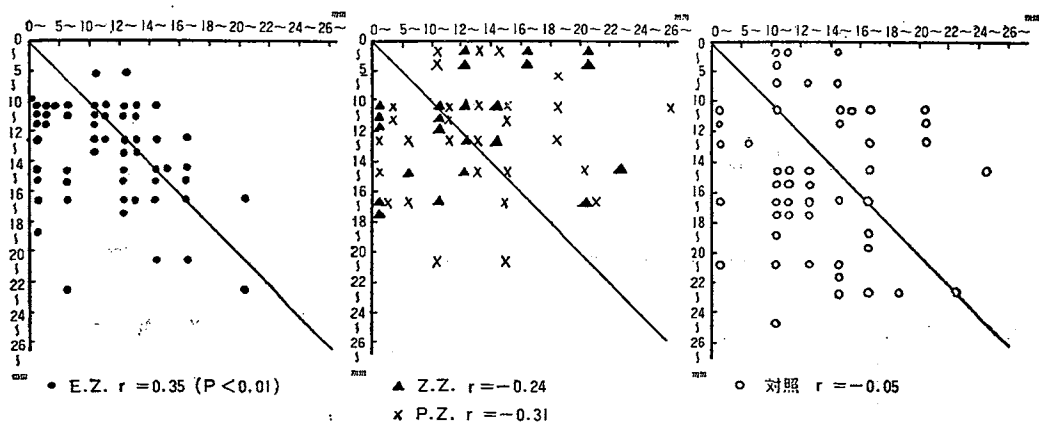
卵性	組数	類 似 度			相 関 係 数
		I (0~5mm)	II (5~10mm)	III (10<mm)	
E.Z.	55	37 (67.3%)	6 (10.9%)	12(21.8%)	0.35 $P < 0.01$
Z.Z.	23	8 (34.8%)	6 (26.1%)	9 (39.1%)	-0.24
P.Z.	29	11 (37.9%)	8 (27.6%)	10(34.5%)	-0.31
対照	50	16 (32.0%)	20 (40.0%)	14(28.0%)	-0.05

E.Z. : Z.Z. χ^2 -test $P < 0.01$

第10図 自然感染者に於けるツ反応発赤径の卵性別相関



第11図 BCG接種者に於けるツ反応発赤径の卵性別相関



第13表 貪喰白血球数の卵性別比較

菌株	卵組 性数	類似度			相関係数	中数百分 率偏差	S	Erb- kraft
		I (0~5)	II (5~10)	III (10<)				
BCG	E.Z. 25	17(68.0%)	8(32.0%)		0.89 P<0.10	2.67 ±0.26	3.14	1.99
	Z.Z. 14	6(42.9%)	8(57.1%)		0.77 P<0.10	4.62 ±0.57		
	P.Z. 10	6(60.0%)	3(30.0%)	1(10.0%)	0.58 P<0.10	5.16 ±0.47		
H ₃₇ R _v	E.Z. 25	22(88.0%)	3(12.0%)		0.88 P<0.01	3.20 ±0.31	3.57	2.80
	Z.Z. 14	6(42.9%)	6(42.9%)		0.63 P<0.02	6.24 ±0.80		
	P.Z. 10	4(40.0%)	6(60.0%)	2(14.2%)	0.58 P<0.10	5.65 ±0.85		

E.Z.:Z.Z. χ^2 -test BCG P<0.20
 H₃₇R_v P<0.01

() 内は貪喰白血球数の差

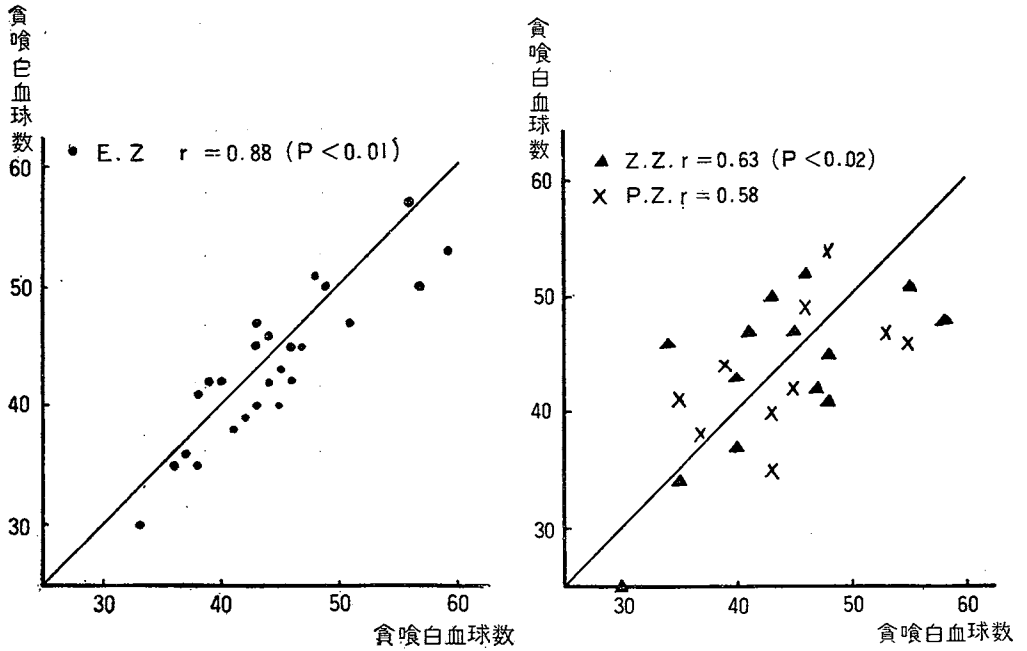
第14表 被喰菌数の卵性別比較

菌株	卵組 性数	類似度			相関係数	中数百分 率偏差	S	Erb- kraft
		I (0~10)	II (10~20)	III (20<)				
BCG	E.Z. 25	18(72.0%)	7(28.0%)		0.87 P<0.01	4.05 ±0.39	2.92	1.76
	Z.Z. 14	6(42.9%)	6(42.9%)	2(14.2%)	0.67 P<0.02	6.47 ±0.83		
	P.Z. 10	5(50.0%)	4(40.0%)	1(10.0%)	0.58 P<0.10	6.00 ±0.91		
H ₃₇ R _v	E.Z. 25	21(84.0%)	4(16.0%)		0.88 P<0.01	4.01 ±0.38	3.41	2.57
	Z.Z. 14	8(57.1%)	5(35.8%)	1(7.1%)	0.75 P<0.01	7.56 ±0.96		
	P.Z. 10	5(50.0%)	3(30.0%)	2(20.0%)	0.74 P<0.02	8.03 ±1.21		

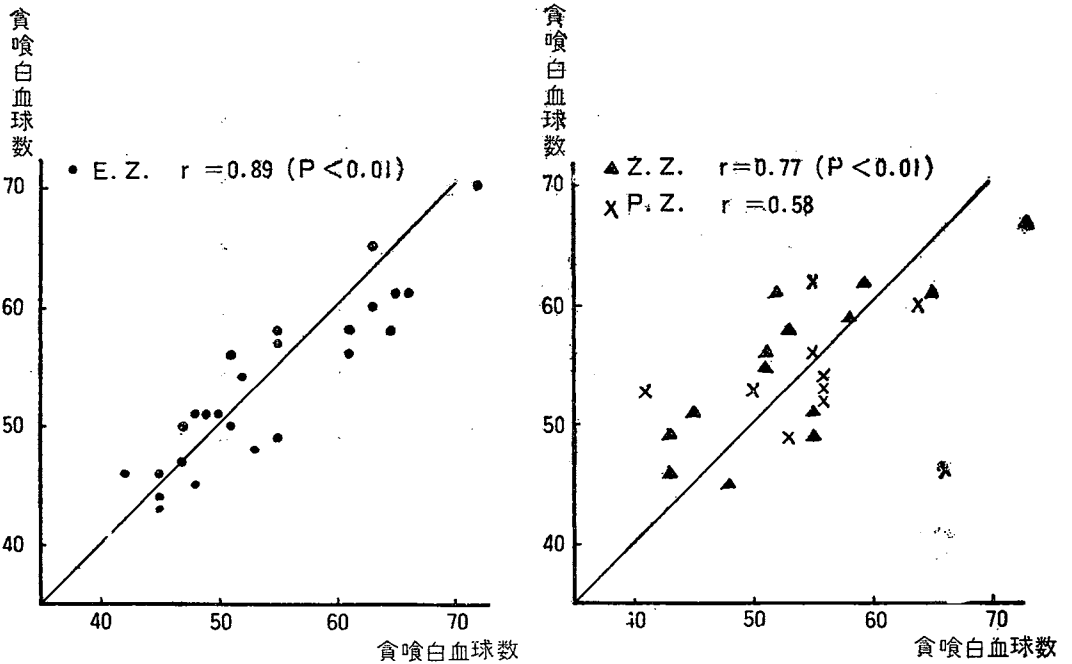
E.Z.:Z.Z. χ^2 -test BCG P<0.10
 H₃₇R_v P<0.10

() 内は被喰菌数の差

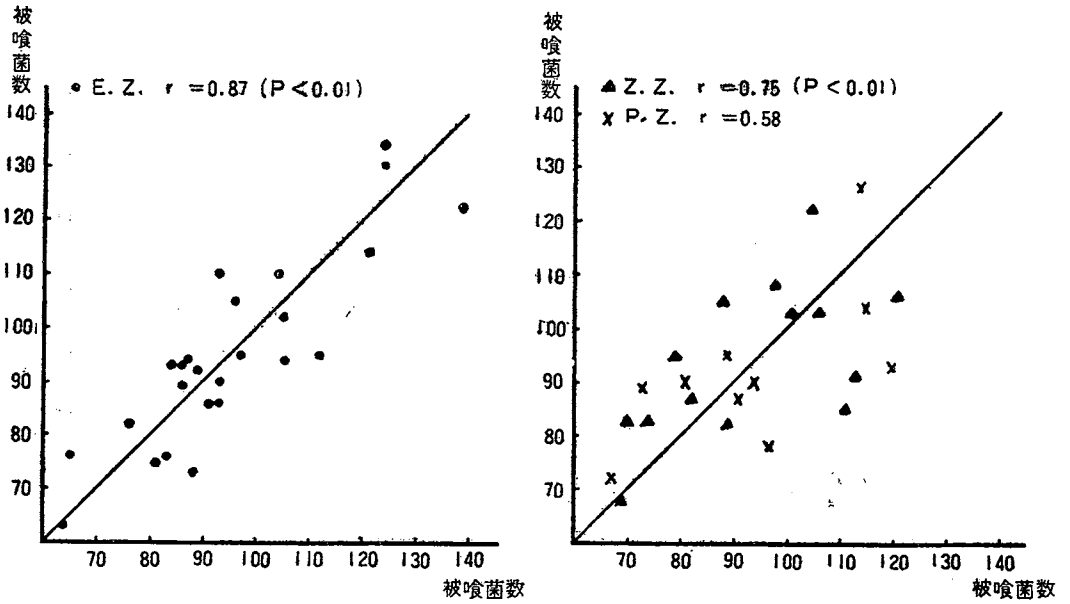
第12図 a. 貪喰白血球数の卵性別相関 (BCG)



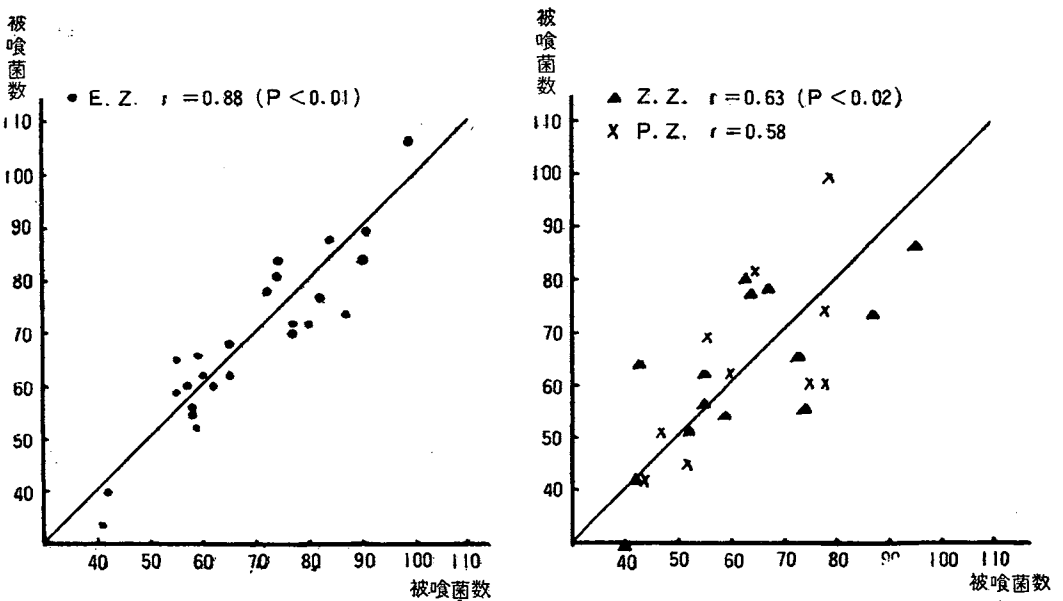
第12図 b. 貪喰白血球数の卵性別相関 ($H_{37}R_V$)



第13図 a. 被喰菌数の卵性別相関 (BCG)



第13図 b. 被喰菌数の卵性別相関 (H₃₇Rv)



第15表 “ツ”反応一致せるものゝ貪喰白血球数

菌 株	卵 組 性 数	類 似 度			相 関 係 数	中数百分率偏差
		I (0~5)	II (5~10)	III (10<)		
BCG	E.Z. 24	16(66.7%)	8(33.3%)		0.89 P<0.01	2.53 ±0.25
	Z.Z. 11	5(45.5%)	6(54.5%)		0.77 P<0.01	4.63 ±0.67
	P.Z. 6	4(66.7%)	2(33.3%)		0.29	3.16 ±0.62
H ₃₇ R _v	E.Z. 24	21(87.5%)	3(12.5%)		0.88 P<0.01	3.18 ±0.31
	Z.Z. 11	5(45.5%)	4(36.3%)	2(18.2%)	0.66 P<0.05	5.42 ±0.78
	P.Z. 6	2(33.3%)	4(66.7%)		0.44	5.10 ±0.99

第16表 “ツ”反応一致せるものゝ被喰菌数

菌 株	卵 組 性 数	類 似 度			相 関 係 数	中数百分率偏差
		I (0~10)	II (10~20)	III (20<)		
BCG	E.Z. 24	17(70.8%)	7(29.2%)		0.86 P<0.01	4.02 ±0.39
	Z.Z. 11	5(45.5%)	4(36.3%)	2(18.2%)	0.57 P<0.10	6.53 ±0.94
	P.Z. 6	3(50.0%)	2(33.3%)	1(16.7%)	0.66	5.03 ±0.98
H ₃₇ R _v	E.Z. 24	20(83.3%)	4(16.7%)		0.89 P<0.01	4.10 ±0.40
	Z.Z. 11	7(63.7%)	4(36.3%)		0.82 P<0.01	6.65 ±0.96
	P.Z. 6	3(50.0%)	2(33.3%)	1(16.7%)	0.50	7.09 ±1.38

第17表 卵性別“ツ”反応一致度

卵 組 性 数	一 致				不 一 致		
	陰・疑陽	B 陽	自 陽	合 計	陰・B陽	自陽・B陽	合 計
E.Z. 28	6	12	9	27(96.4%)	1		1(3.6%)
Z.Z. 14	2	5	4	11(78.6%)	1	2	3(21.4%)
P.Z. 10	2	2	2	6(60.0%)	1	3	4(40.0%)

第18表 S.C.C. の卵性別比較

菌株	卵組 性数	類似度			相関係数	百分率偏差	S	Erb- krat
		I (0)	II (+)	III (++以上)				
BCG	E.Z. 25	21(84.0%)	3(12.0%)	1(4.0%)	0.92 P<0.01	7.49 ±0.71	2.74	1.86
	Z.Z. 12	9(75.0%)	2(16.7%)	1(8.3%)	0.78 P<0.01	12.65 ±1.74		
	P.Z. 9	5(55.6%)	4(45.4%)		0.89 P<0.01	9.80 ±1.56		
H ₃₇ R _v	E.Z. 26	19(73.0%)	6(23.1%)	1(3.9%)	0.86 P<0.01	8.53 ±0.80	1.43	0.69
	Z.Z. 12	5(41.6%)	4(33.4%)	3(25.0%)	0.66 P<0.02	11.09 ±1.60		
	P.Z. 8	4(50.0%)	3(37.5%)	1(12.5%)	0.83 P<0.02	12.17 ±2.05		

E.Z.:Z.Z. χ^2 -test BCG
H₃₇R_v P<0.10
() 菌発育程度の差

第19表 “ツ”反応一致せるもの、S.C.C.

菌株	卵組 性数	類似度			相関係数	中数百分率偏差
		I (0)	II (+)	III (++以上)		
BCG	E.Z. 24	20(83.3%)	3(12.5%)	1(4.2%)	0.83 P<0.01	7.48 ±0.73
	Z.Z. 9	8(88.9%)	1(11.1%)		0.52	11.80 ±1.88
	P.Z. 5	3(60.0%)	2(40.0%)		0.93	7.77 ±1.66
H ₃₇ R _v	E.Z. 25	18(72.0%)	6(24.0%)	1(4.0%)	0.76 P<0.01	8.85 ±0.84
	Z.Z. 8	8(100%)			0.80 P<0.02	10.53 ±1.78
	P.Z. 5	3(60.0%)	2(40.0%)		0.54	12.12 ±2.59