

# Escherichia coli 及び Klebsiella pneumoniae の Candida albicans に対する拮抗作用

東京女子医科大学細菌学教室 (主任 平野憲正教授)

松 田 小 風 子  
マツ タ ソ コ

(受付 昭和 34 年 12 月 14 日)

## I 緒 言

*Candida albicans* は日常健康者に常在する菌であるが、Sulfamin 剤や抗生物質の治療普及により、菌交代現象が起る。すなわち抗生物質により腸内細菌が減少もしくは消失すると、*Candida* が増殖して *Candida* 症を起す。本症発生の原因を追求するために多数の研究が発表され、その多発を見るにいたつた原因についてFoley(1949)<sup>6)</sup>, Harris(1950)<sup>7)</sup>, Meads(1950)<sup>8)</sup>, Zimmerman(1950)<sup>9)</sup>, Woods(1951)<sup>10)</sup>, 美甘(1951)<sup>11)</sup>, Seligman(1952)<sup>14)</sup>, Kligman(1952)<sup>16)</sup>, 久保(1952)<sup>9)</sup>, などの研究報告がある。可能性として次のようなことが考えられる。① 抗生物質が通常存在する口腔、鼻咽腔、消化管の細菌に直接作用し減少又は消失させる。② 抗生物質投与による腸内細菌の栄養障害をきたす。③ 抗生物質が *Candida* 属を直接刺戟する。

以上のことから消化管内の *Candida* 及び *Coli* が抗生物質を使用した際、*Candida* の発育が制限又は促進される事実について試験管内で大腸菌及 *Candida* を共棲培養し *Candida* の発育が抑制される実験を Pairie<sup>15)</sup>, 老木<sup>2) 3)</sup>, 近藤<sup>4)</sup>, Gale<sup>17)</sup>, らは行っている。著者は *Escherichia* と *Klebsiella*, 及 *Shigella sonnei* について本菌と *Candida* との関係を実験した。

## II 実験方法と成績

実験材料 実験に使用した菌株

|                         |      |
|-------------------------|------|
| <i>Escherichia coli</i> | 03   |
| <i>Klebsiella</i>       | 11   |
| <i>Candida albicans</i> | 1002 |

## *Shigella sonnei*

### A) 大腸菌と *Candida* との関係

大腸菌及び *Candida* の1白金耳を普通ブイオン(pH7.2修正)にうえ、大腸菌は37°C, *Candida* は25°Cの孵卵器中に共に22時間培養した後大腸菌培養液0.2ccに普通ブイオン19.8cc, *Candida* 培養液1.0ccに普通ブイオン19.0ccを加え、ほかに大腸菌培養液0.2ccに *Candida* 培養液1.0cc 普通ブイオン18.8ccを加えた。これらの菌液を各々50ccコルベンに入れ *Candida* は25°Cの孵卵器中に大腸菌と *Candida* 混合液は37°Cの孵卵器中に培養した。22時間後、以上を原液として次の実験を行つた。3列の滅菌試験管各々に生理食塩水4.5ccを入れ、1列には大腸菌培養液0.5ccを加え $10^{-1} \sim 10^{-8}$ まで稀釈し、2列には *Candida* 培養液を0.5cc加え $10^{-1} \sim 10^{-6}$ まで、3列には混合液を0.5cc加え充分混和して $10^{-1} \sim 10^{-7}$ まで稀釈した。その内第1列では $10^{-6} \sim 10^{-8}$ まで、第2列では $10^{-3} \sim 10^{-6}$ まで、第3列では $10^{-3} \sim 10^{-7}$ まで、夫々0.1ccをとり Sabouraud 培地に流し、コンラジー棒にて平均に塗抹し、それを37°C及び25°Cの孵卵器中に48時間培養し集落数を算定した。同一の実験を培養後第4日目及び第8日目にも行つた。その結果は表1, 2, に示すように、第1日目では対照の *Candida* のみのものに比し、混合液においては大腸菌は無数に発育したが、*Candida* の発育は悪く、第4日目には殆んど発育をみとめず、第8日目には全然発育しなかつた。これに反して対照の *Candida* は第1日目より第4日目において

表1 Candida, Coli 及び Candida + Coli を 37°C に培養した場合

| 培養日数 | 稀 釈<br>及 び<br>pH | 集 落 数   |           |       |      |
|------|------------------|---------|-----------|-------|------|
|      |                  | Candida | Candida + | Coli  | Coli |
| 1    | 10 <sup>-3</sup> | 733     | 59.8      | ∞     |      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 82      | 5.2       | 融 合   |      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 8.1     | 0.6       | 融 合   |      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 1.0     | 0         | 284   | 245  |
|      | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 37.3  | 36.6 |
|      | 10 <sup>-8</sup> |         |           |       | 1.9  |
|      | pH               | 7.4     | 7.4       |       | 7.4  |
| 4    | 10 <sup>-3</sup> | ∞       | 0.05      | ∞     |      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 290     | 0         | 融 合   |      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 28.8    | 0         | 148.5 |      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 2.9     | 0         | 16.5  | 14   |
|      | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 1.3   | 1.4  |
|      | 10 <sup>-8</sup> |         |           |       | 0    |
|      | pH               | 7.8     | 8.6       |       | 8.6  |
| 8    | 10 <sup>-3</sup> | ∞       | 0         | ∞     |      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 141     | 0         | 融 合   |      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 14.5    | 0         | 161   |      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 1.4     | 0         | 12.1  | 12.9 |
|      | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 1.3   | 1.8  |
|      | 10 <sup>-8</sup> |         |           |       | 0    |
|      | pH               | 8.2     | 8.6       |       | 8.6  |

註 集落数は Sabouraud 培養 10 枚の平均である

増殖旺盛であり、第8日目にも4日目と大差がなかった。培養温度は 37°C でも 25°C でも大体同様の成績が得られた。培養期間中における pH の変化は大腸菌と Candida を混合して培養したものにおいては、第1日目 pH 7.4、第4日目 8.6、第8日目 8.6 であつたが、Candida のみのものでは第1日目 7.4、第4日目 7.8、第8日目 8.2 であつた。従つて pH の変化によつて Candida の発育が不良となつたとは考えられない。

#### B) Klebsiella と Candida との関係

Klebsiella 及び Candida の 1 白金耳を前回同様普通ブイオンに移殖し共に 22 時間培養し、こ

れらを前回の実験と同様に、Klebsiella 培養液 0.2 cc に普通ブイオン 19.8 cc, candida 培養液 1.0 cc に普通ブイオン 19.0 cc, Klebsiella 培養液 0.2 cc に Candida 培養液 1.0 cc と普通ブイオン 18.8 cc を加えて、各々 50 cc コルベンに培養し、Candida は 25°C, Klebsiella と Candida との混合液は 37°C の孵卵器中に培養し、22 時間後、以上を原液として前実験と同様に処置し、Klebsiella 培養液の Candida への影響を観察した。表3に示すように Candida のみの培養では第1日目に 1:1000 に稀釈したものに 663 という集落を認めたが、Candida に Klebsiella を加

表2 Candida, Coli 及び Candida + Coli を 25°C に培養した場合

| 培養日数 | 稀 釈<br>及 び<br>pH | 集 落 数   |           |      |      |
|------|------------------|---------|-----------|------|------|
|      |                  | Candida | Candida + | Coli | Coli |
| 1    | 10 <sup>-3</sup> | 750     | 48        | ∞    |      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 94      | 7         | 融 合  |      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 9       | 0.5       | 融 合  |      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 0.5     | 0         | 300  | 236  |
|      | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 25   | 54   |
|      | 10 <sup>-8</sup> |         |           |      | 1    |
|      | pH               | 7.4     | 7.4       |      | 7.4  |
| 4    | 10 <sup>-3</sup> | ∞       | 0.5       | ∞    |      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 336     | 0         | 融 合  |      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 32      | 0         | 127  |      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 2       | 0         | 30   | 3    |
|      | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 0.5  | 1    |
|      | 10 <sup>-8</sup> |         |           |      | 1    |
|      | pH               | 7.6     | 8.6       |      | 8.6  |
| 8    | 10 <sup>-3</sup> | ∞       | 0         | ∞    |      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 320     | 0         | 融 合  |      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 30      | 0         | 240  |      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 1       | 0         | 25   | 4    |
|      | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 0    | 0    |
|      | 10 <sup>-8</sup> |         |           |      | 0    |
|      | pH               | 8.2     | 8.6       |      | 8.6  |

註 集落数は Sabouraud 培養 10 枚の平均である

えて培養したものにおいては 1:1000 稀釈には 88 の集落を認めたのみであった。培養 4 日目においては Candida のみの培養では 1:1000 稀釈で無数であったが、Candida に Klebsiella を加えたものでは 1:1000 稀釈で集落 43 を算したのみであった。培養 8 日目においても Candida のみの培養では 1:1000 稀釈では無数であった。しかるに Candida に Klebsiella を加えたものでは 1:1000 倍で 0.5 個、1:10000 では 0 であった。以上の実験によつて大腸菌及び Klebsiella と Candida を共棲せしめると Candida の発育は著しく阻害されることは明かである、かかる作用が培養濾液

にも証明されるかを知るため次の実験を行つた。

C) Candida に対する大腸菌培養濾液の作用  
大腸菌を普通ブイオンに 7 日以上培養し、それをザイツ濾過器で濾過し、濾液 19.0cc に Candida 培養液 1.0 cc を、濾液 19.8 cc に大腸菌培養液 0.2 cc を加え、また 100°C で 10 分間加熱した大腸菌培養濾液 19.8 cc に Candida 培養液 0.2 cc を加えたもの及び普通ブイオンを pH 8.8~9.2 に修正し、その 19.0 cc に Candida 培養液 1.0 cc を加えたものについて実験を行い、大腸菌濾液が Candida に作用するか否かを検討した。その成績は表 4, 5, 6 に示すように、大腸菌の 9 日培養

表3 Candida Klebsiella 及び Candida + Klebsiella を 37°C に培養した場合

| 培養<br>日数 | 稀 積<br>及 び<br>pH | 集 落 数   |           |            |            |
|----------|------------------|---------|-----------|------------|------------|
|          |                  | Candida | Candida + | Klebsiella | Klebsiella |
| 1        | 10 <sup>-3</sup> | 663     | 88        | ∞          |            |
|          | 10 <sup>-4</sup> | 74      | 6.1       | 融 合        |            |
|          | 10 <sup>-5</sup> | 6.6     | 0.5       | 融 合        |            |
|          | 10 <sup>-6</sup> | 0.5     | 0         | 137        | 169        |
|          | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 16.3       | 17.5       |
|          | 10 <sup>-8</sup> |         |           |            | 3.0        |
|          | pH               | 7.4     | 7.4       |            | 7.4        |
| 4        | 10 <sup>-3</sup> | ∞       | 42        | ∞          |            |
|          | 10 <sup>-4</sup> | 178     | 5.9       | 融 合        |            |
|          | 10 <sup>-5</sup> | 17      | 0.2       | 405.8      |            |
|          | 10 <sup>-6</sup> | 1       | 0         | 52         | 57.1       |
|          | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 3.5        | 5.8        |
|          | 10 <sup>-8</sup> |         |           |            | 0.6        |
|          | pH               | 7.8     | 8.4       |            | 8.4        |
| 8        | 10 <sup>-3</sup> | ∞       | 0.5       | ∞          |            |
|          | 10 <sup>-4</sup> | 116     | 0         | 融 合        |            |
|          | 10 <sup>-5</sup> | 11.5    | 0         | 82.5       |            |
|          | 10 <sup>-6</sup> | 2       | 0         | 8.3        | 10.5       |
|          | 10 <sup>-7</sup> |         | 0         | 0.5        | 1.5        |
|          | 10 <sup>-8</sup> |         |           |            | 0          |
|          | pH               | 8.2     | 8.8       |            | 8.8        |

註 集落数は Sabouraud 培養 10 枚の平均である

濾液においても *Candida* の発育は認められなかった。しかし、2 週間培養の濾液において初めてその作用を証明することもあった。かように同一大腸菌においても、時と場合によつてその作用は必ずしも一様ではない。同一条件の濾液に大腸菌を培養すると増殖する。大腸菌培養濾液を 100°C で 10 分間加熱したものに *Candida* を培養すると表 5 に示すように、*Candida* の発育は抑制される。しかし大腸菌を培養した場合には僅かながら発育する。大腸菌濾液は長期間培養すると pH 8.8~9.2 程度のアルカリ性となるため対照として、普通ブイオンを pH 9.2 に修正し、その液に

*Candida* を培養したところ、表 6 にしめす如く、その発育は不良であつた。それ故に *Candida* の発育が抑制されるのは pH のためばかりではないと思う。

D) *Candida* に対する *Klebsiella* 濾液の作用  
*Klebsiella* を普通ブイオンに移植し、37°C の孵卵器中で 7 日以上培養しそれをベルケフェルド濾過器にて濾過し、その濾液に *Candida* 培養液を加えた。培養濾液に *Candida* を加えてから培養 24 時間、4 日目、及び 8 日目のものについて *Candida* の有無を検した。その方法は、大腸菌培養濾液の場合と同様である。その成績は表 7 に示す

表4 Coli 培養濾液に Candida を培養した場合

| 第一回の<br>実験           | 培養濾液稀釈              | Coli 培養濾液に<br>Candida を加えてから<br>培養する時間 | Coli 培養濾液に<br>Candida を加えてから<br>培養する日数 |     |
|----------------------|---------------------|--|--|-----|
|                      |                     | 24 時間                                  | 24 時間                                  | 4 日 |
| 第一回の<br>実験           | 10 <sup>-3</sup>    | 2                                      | 7.5                                    | 0   |
|                      | 7日 10 <sup>-4</sup> | 0                                      | 0                                      | 0   |
|                      | 培養 10 <sup>-5</sup> | 0                                      | 0                                      | 0   |
|                      | 10 <sup>-6</sup>    | 0                                      | 0                                      | 0   |
|                      | pH                  | 8.6                                    | 8.8                                    | 8.8 |
|                      | 10 <sup>-3</sup>    | 1                                      | 0                                      | 0   |
|                      | 8日 10 <sup>-4</sup> | 0                                      | 0                                      | 0   |
|                      | 培養 10 <sup>-5</sup> | 0                                      | 0                                      | 0   |
|                      | 10 <sup>-6</sup>    | 0                                      | 0                                      | 0   |
|                      | pH                  | 8.6                                    | 9.2                                    | 9.2 |
| 10 <sup>-3</sup>     | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| 9日 10 <sup>-4</sup>  | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| 培養 10 <sup>-5</sup>  | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| 10 <sup>-6</sup>     | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| pH                   | 8.8                 | 9.0                                    | 9.0                                    |     |
| 10 <sup>-3</sup>     | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| 10日 10 <sup>-4</sup> | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| 培養 10 <sup>-5</sup>  | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| 10 <sup>-6</sup>     | 0                   | 0                                      | 0                                      |     |
| pH                   | 8.8                 |  |  |     |

註 集落数は Sabouraud 培養 8 枚の平均である。

うに、7日培養濾液に *Candida* を移植した場合に 1:1000 稀釈で集落 209, 8日目でも 191.5を算した。16日培養濾液に *Candida* を加えたものにおいては、培養後 24 時間のものにおいては *Candida* の集落は 1:1000 で 39,5個, 4日目では 0となり, 23日培養濾液では 24時間ですでに *Candida* の発育が見られなかった。

#### E) *Shigella sonnei* と *Candida* との関係

*Shigella sonnei* を普通ブイヨンに 14日間 37°C で培養しその培養液をベルケフェルド濾過器で濾過し, その培養液に前回と同様の方法で *Candida* 培養液と混和し大腸菌の場合と同様の

実験を行った。その結果によると *Shigella sonnei* 培養濾液の中には *Candida* の発育を抑制する因子はないようである。

#### III 考 按

老木, 近藤らは大腸菌と *Candida* とは試験管内において栄養物摂取の競り合いで, 大腸菌発育旺盛な時は *Candida* の発育は悪く, 大腸菌増殖が悪くなると *Candida* の発育が良くなるとのべている。本実験においては普通ブイヨンを使用したが大腸菌の発育旺盛な時は *Candida* の発育悪く, その後全く発育を見ず, ただ大腸菌のみが発育した。これは *Candida* が大腸菌により発育を

表5 17日間培養せる大腸菌濾液に Candida 及び Coli を培養した場合

| 培養日数 | 稀 積<br>及 び<br>pH | 集 落 数          |                                     |                                  |                     |                        |
|------|------------------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|
|      |                  | 対 照<br>Candida | 100°で加熱せる<br>Coli 培養濾液 +<br>Candida | 100°で加熱せる<br>Coli 培養濾液 +<br>Coli | Coli 培養濾液 +<br>Coli | Coli 培養濾液 +<br>Candida |
| 1    | 10 <sup>-3</sup> | ∞              | 0                                   |                                  |                     | 0                      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 51             | 0                                   |                                  |                     | 0                      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 4              | 0                                   |                                  |                     | 0                      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 0              | 0                                   | 9.5                              | 12                  | 0                      |
|      | 10 <sup>-7</sup> |                |                                     | 0.5                              | 2.5                 |                        |
|      | 10 <sup>-8</sup> |                |                                     | 0                                | 0                   |                        |
|      | pH               | 7.4            | 9.0                                 | 9.0                              | 9.0                 | 9.0                    |
| 4    | 源 液              |                | 0                                   |                                  |                     | 0                      |
|      | 10 <sup>-3</sup> | ∞              | 0                                   |                                  |                     | 0                      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 128            | 0                                   |                                  |                     | 0                      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 10             | 0                                   |                                  |                     | 0                      |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 0.5            | 0                                   | 1.5                              | 22                  | 0                      |
|      | 10 <sup>-7</sup> |                |                                     | 0                                | 2.0                 |                        |
|      | 10 <sup>-8</sup> |                |                                     | 0                                | 0                   |                        |
| pH   | 7.8              | 9.0            | 9.0                                 | 9.0                              | 9.0                 |                        |

表6 pH9.2 に修正せる普通ブイヨンに Candida を培養した場合

| 培養日数 | 稀 積<br>及 び<br>pH | 集 落 数   |
|------|------------------|---------|
|      |                  | Candida |
| 1    | 10 <sup>-3</sup> | 133     |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 14      |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 1       |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 0.3     |
|      | pH               | 9.4     |
| 4    | 10 <sup>-3</sup> | 82      |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 6       |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 0.8     |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 0       |
|      | pH               | 9.6     |
| 8    | 10 <sup>-3</sup> | 8       |
|      | 10 <sup>-4</sup> | 0.5     |
|      | 10 <sup>-5</sup> | 0       |
|      | 10 <sup>-6</sup> | 0       |
|      | pH               | 9.6     |

註 集落数は Sabouraud 培養6枚の平均である

おさえられているか、或は大腸菌が Candida の発育を抑制する物質を産生するからであると考えられる。大腸菌培養濾液を使用した場合も同様で培養9日以上培養濾液に Candida は全く発育しないか、又は、僅かに発育するのみである。

この成績は近藤<sup>4)</sup>の実験と一致していて、大腸菌の培養日数の経過とともに Candida の発育抑制作用は著明となり、又加熱によつてもその作用はあまり減少しない。従つてこの作用は耐熱性因子によると考えられる。Candida の発育しない大腸菌培養濾液に大腸菌を培養した場合には発育がみられる。故に濾液中に未だ発育に必要な栄養源が残存していることは明かである。著者は Klebsiella の培養濾液中にも Candida の発育を阻止する作用のあることを証明することができた。大腸菌及び Klebsiella の培養濾液に証明されるこの因子の本態について研究したが思わしい成績は得られなかつた。Shigella sonnei と Candida との間には拮抗作用は証明されない。

IV 結 論

① 大腸菌代謝産物は Candida の増殖を抑制す

表7 Klebsiella 培養濾液に Candida を培養した場合

| 培養日数      | 培養液<br>濃液<br>稀釈 | 培養濾液に Candida を加えてから<br>の培養日数 |      |       |
|-----------|-----------------|-------------------------------|------|-------|
|           |                 | 24 時間                         | 4 日  | 8 日   |
| 7<br>日    | $10^{-3}$       | 209                           | 256  | 191.5 |
|           | $10^{-4}$       | 22                            | 23.1 | 25    |
|           | $10^{-5}$       | 0.7                           | 1    | 0.5   |
|           | $10^{-6}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | $10^{-7}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | pH              | 8.2                           | 8.6  | 8.4   |
|           | 8<br>日          | $10^{-3}$                     | 214  | 211   |
| $10^{-4}$ |                 | 16                            | 20   | 34    |
| $10^{-5}$ |                 | 0.5                           | 1    | 1.5   |
| $10^{-6}$ |                 | 0                             | 0    | 0     |
| $10^{-7}$ |                 | 0                             | 0    | 0     |
| pH        |                 | 8.0                           | 8.6  | 8.4   |
| 16<br>日   | $10^{-3}$       | 29.5                          | 0    | 0     |
|           | $10^{-4}$       | 1                             | 0    | 0     |
|           | $10^{-5}$       | 0.5                           | 0    | 0     |
|           | $10^{-6}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | $10^{-7}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | pH              | 8.6                           | 8.6  | 8.6   |
| 23<br>日   | $10^{-3}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | $10^{-4}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | $10^{-5}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | $10^{-6}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | $10^{-7}$       | 0                             | 0    | 0     |
|           | pH              | 8.8                           | 8.6  | 8.6   |

註 集落数は Sabouraud 培養 4 枚の平均である

る。この作用は耐熱性である。

- ② Candida の発育しない大腸菌濾液に大腸菌は発育する。
- ③ 大腸菌の Candida に対する発育抑制作用は pH とは無関係である。
- ④ Klebsiella も大腸菌と同様に Candida の発育を抑制する。しかしその作用は大腸菌のそれに比して稍弱い。

表8 Shigellasonnei 培養濾液に Candida 及 Coli を培養した場合

| 培養日数      | 稀釈<br>及び<br>pH | 集 落 数     |  |                                     |
|-----------|----------------|-----------|--|-------------------------------------|
|           |                | Candida   | Shigella<br>sonnei<br>培養濾液+<br>Candida | Shigella<br>sonnei<br>培養濾液+<br>Coli |
| 1         | $10^{-3}$      | 539       | 477                                    |                                     |
|           | $10^{-4}$      | 76        | 67.5                                   |                                     |
|           | $10^{-5}$      | 9         | 4.5                                    |                                     |
|           | $10^{-6}$      | 0         | 0.5                                    | 230                                 |
|           | $10^{-7}$      |           | 0                                      | 16                                  |
|           | $10^{-8}$      |           |  | 2                                   |
|           | pH             | 7.4       | 6.6                                    | 7.4                                 |
|           | 4              | $10^{-3}$ | $\infty$                               | $\infty$                            |
| $10^{-4}$ |                | 178       | 314                                    |                                     |
| $10^{-5}$ |                | 19        | 32                                     |                                     |
| $10^{-6}$ |                | 1.5       | 4                                      | 147                                 |
| $10^{-7}$ |                |           | 0                                      | 13                                  |
| $10^{-8}$ |                |           |  | 1.5                                 |
| pH        |                | 7.8       | 7.2                                    | 8.2                                 |
| 8         |                | $10^{-3}$ | $\infty$                               | 362                                 |
|           | $10^{-4}$      | 150       | 199                                    |                                     |
|           | $10^{-5}$      | 16        | 20                                     |                                     |
|           | $10^{-6}$      | 1.5       | 2                                      | 38                                  |
|           | $10^{-7}$      |           | 0.7                                    | 12                                  |
|           | $10^{-8}$      |           |  | 1                                   |
|           | pH             | 8.2       | 8.2                                    | 8.6                                 |

註 集落数は Sabouraud 培養 10 枚の平均である

⑤ Shigella sonnei 培養濾液中には Candida の発育を抑制する作用は証明されなかつた。

稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導御校閲を賜つた平野憲正教授並びに中西清子助教授に心より感謝致します。なお教室員諸姉に感謝の意を表します。さらに、菌株をご分与戴いた順天堂医大土屋教授、北里研究所広木博士、国立予防衛生研究所に感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 美甘義夫・上塚 昭：結核, 25 513 (1951)
- 2) 老木英男：Chemotherapy, 2 166 (1954)
- 3) 老木英男：Chemotherapy, 3 46 (1955)

- 4) 近藤淳一 : 日伝染会誌, **30** 938 (1957)
- 5) 久保郁哉 : 臨牀, **5** (11) 1 (1952)
- 6) **Foley, G.E. and Winter, W. D.** : J. Infect. Dis., **85** 268 (1949)
- 7) **Harris, H.J.** : J. Am. Med. Assoc., **142** 161 (1950)
- 8) **Meads, M., Rowe, W.P. and Haslam, N.M.** : Arch. Int. Med., **87** 533 (1951)
- 9) **Zimmerman, L. E.** : Arch. path., **50** 591 (1950)
- 10) **Woods, J.W., Manning, Jr. I.H. and Patterson, C.N.** : J.Am. Med. Assoc., **145** 207 (1951)
- 11) **Moore, M.** : J. Lab. & Clin. Med., **37** 703 (1951)
- 12) **Tomaszewski, T.** : Brit. Med. J., **1** 388 (1951)
- 13) **Pappsenfort, Jr. R.B. and Schnall, E. S.** : Arch. Int. Med., **88** 729 (1951)
- 14) **Seligmann, E.** : Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., **79** 481 (1952)
- 15) **Paine, T.F.** : Antibiotics, **2** 653 (1952)
- 16) **Kligman, A.M.** : J. Am. Med. Assoc. **149** 979 (1952)
- 17) **Gale, D. and Sandoval, B.** : J. Bacteriology, **73** 616 (1957)