

## 小腸空置術における腸内容の細菌学的研究

昭和42年1月30日 受付

(特別掲載)

信州大学医学部 星子外科教室

(主任: 星子直行教授)

信州大学医学部 細菌学教室

(主任: 田崎忠勝教授)

赤 川 桂 一

## Bacteriological Studies on the Small Intestine with Blind Loops

Keiichi Akagawa

Department of Surgery, Faculty of Medicine,  
Shinshu University

(Director: Prof. N. Hoshiko)

Department of Bacteriology, Faculty of Medicine,  
Shinshu University

(Director: Prof. T. Tazaki)

## 緒 言

小腸に狭窄および閉塞などの種々の原因により内容の停滞が生じた場合、腸管内細菌叢に著しい変動が起ることは既に周知のことであり、腸閉塞症の死因の一つに細菌説が挙げられ、これに関係して数多くの実験的ならびに臨床的研究が報告されている<sup>①~⑩</sup>。

また、腸内容の停滞の機序が腸閉塞症とは異なるが、小腸に先天的あるいは人工的に盲管が形成され、そこに腸内容が停滞した場合、細菌数の増加および菌叢の変化する事実が明らかとなり、臨床的には、吻合病<sup>⑪⑫</sup>、盲端部ポウチ形成症<sup>⑬</sup>あるいは腸管空置症<sup>⑭</sup>などと呼ばれるいわゆる“Blind loop syndrom”の原因の一つに盲管内に異常に増殖した細菌がその主役を演じているとする研究者が多い<sup>⑮⑯</sup>。実験的にも多くの研究がなされ、結果はほぼ一致しているようである<sup>⑰~⑳</sup>。

しかし、腸管内細菌叢については、種々の細菌群がある幅での平衡状態を保っていることは想像されているが、実験手技的な制約もあり、この方面の研究はその緒についたばかりの感がある。例えば、小腸内で内容の停滞による細菌の増殖があつた場合にそれは唯単に常在する各菌種がそのままの比率でそれぞれ増加するものか或いは他の異なる菌種によつて構成される菌叢となるものか否かについては、必ずしも詳かにされているわけではない。

そこで著者は、成犬を用い、小腸に盲管を作成し、その手術前後の腸管内の各部位の各菌種の変動を選択

培地を用い定量的に検査し、更に分離された *E. coli* については血清学的分類を行ない、その動向を追求することによつて複雑な腸管内細菌叢の一端を窺い知ろうとした。またその際、菌叢と抗生物質との関係、腸管内の菌叢と所属リンパ節内の菌叢との関係についても検索し、いささかの知見を得たので報告する。

## 実 験 方 法

## 実験動物

体重10kg前後の雑種成犬を用いた。これらの犬は少なくとも1カ月以上全般的な健康状態を観察し、かつ正常固形便を排泄することを確かめた健康な犬である。また術前少なくとも1週間前に駆虫薬を投与した。駆虫薬には、ピチン<sup>®</sup>〔2-2'-チオビス(4,6-ジクロロフェノール)〕を50mg/kg、サイペンゾール<sup>®</sup>〔2-(4'-チアゾリール)-ベンズインダゾール〕を50mg/kg使用した。更に、手術の前日ないし数日前に、便をD. H. L. およびS. S. 平板培地に接種して、既知の病原性腸内細菌(*Salmonella* および *Shigella*)の有無を検査した。これらの検査の結果、正常の犬であると判定したものを開腹し、小腸の各部位(図1に示す)の内容を採取したのち、盲管を造設した。更に術後は3~18日して、盲管および小腸の各部位の内容を採取した。更に一部の犬からは腸間膜リンパ節および右結腸リンパ節<sup>㉑</sup>の一部を術前術後に採取し、それぞれ細菌学的検査に供した。

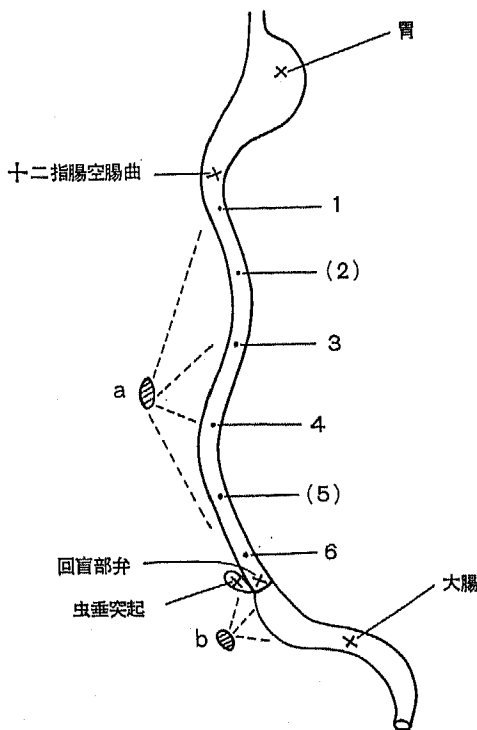


図1 材料採取部位

- (2): 上部腸管の盲管の中央部 } に相当する部位  
 (5): 下部腸管の盲管の中央部 }  
 a: 腸間膜リンパ節    b: 右結腸リンパ節

## 手術方法

食餌は、術前24時間は水以外の食餌を禁じたが、術後は手術した翌日から固形食を与えた。

麻酔: 5% ミンタル® (ペントバルビタールナトリウム) を用い、40mg/kg の割合で後脚筋肉内に注射し全身麻酔を施した。

盲管の作成方法: 十二指腸空腸曲から10cm 肛門側の空腸とこの部より更に80cm離れた空腸を順蠕動性に側々吻合し、人工的に作成された小腸係蹄の肛門側を吻合部より2cm離れた口側部位で切離し、それぞれの断端を全層縫合、巾着埋没縫合により閉鎖した。(これを仮りに、小腸上部80cm "Self-filling" blind loop とする) 同様の術式で、腸係蹄の長さを50cmにしたもの(小腸上部50cm "Self-filling" blind loop) および上述のように作成した80cmの小腸係蹄をその口側で即ち吻合部より2cm離れた肛門側で切離し、断端を同様に閉鎖したもの(小腸上部80cm "Self-emptying" blind loop) を作成した。

次に回盲部より10cm離れた口側の回腸とこの部より更に80cm離れた口側の回腸と順蠕動性に側々吻合し、形成された小腸係蹄を吻合部より2cm離れた肛門側で切離し、断端を上述のように閉鎖したもの(小腸下部80cm "Self-filling" blind loop)、更に同様の術式で小腸係蹄の長さを50cmにしたもの(小腸下部50cm "Self-filling" blind loop) および小腸下部と同様の術式によつて作成した80cmの小腸係蹄を吻合部より2cm離れた口側で切離し、断端を閉鎖したもの(小腸下部80cm "Self-emptying" blind loop) を作成した。

これらの犬には、術前術後を通じて一切の抗生物質は使用しなかつたが、術後の皮膚縫合創には、ノベクタン®(24)®(25)を使用した。

## 材料採取部位ならびに方法

採取部位は上部腸管 blind loop の場合、吻合される腸管の口側および肛門側、盲管の中央部に相当する部位および回盲部弁より12cm口側の下部腸管の4カ所〔図1の1, (2), 3, 6〕から採取した。

下部腸管 blind loop の場合は、十二指腸空腸曲より肛門側12cmの上部腸管、吻合される腸管の口側および肛門側、将来盲管となる小腸の中央部の4カ所〔図1の1, 4, (5), 6〕から採取した。

第2回目の開腹の際は、上部腸管 blind loop の場合、盲管そのものおよび盲管開口部から5cm離れた口側および肛門側の部位、更に回盲部より12cm口側の部位の4カ所〔図1の1, (2), 3, 6〕から採取し、下部腸管 blind loop の場合も盲管そのものおよび盲管開口部から5cm離れた口側および肛門側の部位、更に十二指腸空腸曲より肛門側12cmの部位の4カ所〔図1の1, 4, (5), 6〕から採取した。

リンパ節は、腸間膜リンパ節および右結腸リンパ節の1部を術前術後に摘出ないし切除した。〔図1のaおよびb〕

腸内容是小腸壁に切開を加え、10ccの注射筒で直接吸引採取し、創部は巾着埋没縫合し閉鎖した。なお一部の材料については、採取時に東洋濾紙製試験紙によりpH値を測定した。

## 細菌学的検査方法

腸管には各種の菌が棲息していることが知られており®、この種の実験ではすべての菌種の消長を定量的に調べるのが理想的であるが実験手技的に容易なことではないので、主要な病原菌を含む次の各菌種についてのみ検索した。即ち、腸内細菌 (Enterobacteriaceae)、ブドウ球菌、腸球菌および嫌気性菌 (Clostridium welchii) であり、一部の材料については、こ

れら以外に真菌 (Candida) も含めた。

#### 本実験における各菌種の定義

腸内細菌: D. H. L. 培地<sup>②</sup>および S. S. 培地により 37°C, 24時間培養のち分離し, 菌数の算定は D. H. L. 培地上の集落数とした。S. S. 培地を併用した理由は, E. coli などに比較して少数しか存在しない Salmonella, Shigella ないし Proteus などの消長を知るためである。

ブドウ球菌: スタヒロコッカス培地 No. 110<sup>③</sup>を用い, 37°C, 48時間後に増殖した集落数をもつて材料中の菌数とした。

腸球菌 (Enterococci): SF培地<sup>④</sup>に 37°C, 48時間培養したのちに発生した集落数をもつて材料中の菌数とした。

嫌気性菌: もつばら Cl. welchii を対象とし, カナマイシン (50 $\mu$ g/ml) 加の Zeissler 培地<sup>⑤</sup> (人保存血 10%加) により, Rosenthal 法で嫌氣的に 37°C, 48時間培養した。菌数の算定は, 既知の Cl. welchii の集落に類似し, かつ明らかな溶血環 ( $\beta$ -hemolysis) を有する集落を選んで行ない, その集落数をもつて材料中の菌数とした。なお一部の菌株については, グラム染色によって形態を確めた。

真菌類: Candida を対象とし, 自製の水野, 高田培地を平板とし, シャーレをセロテープで密閉し, 37°C で少なくとも 1 週間培養し, 発育した黒色の Candida と判定される集落を数え, 材料中の菌数とした。なお一部の菌株については, Corn meal agar に接種し仮性菌糸の生ずることなどを確かめた。

#### 菌数の算定方法

前述のように採取した腸内容を, 直ちに培養試験に供した。まず各材料の重量を測定し, 10倍稀釈法を用いて, 原材料の  $10^{-1}$  ~  $10^{-7}$  までの各稀釈液をつくつた。次いでこれらの各稀釈液から適当な稀釈のものを 2~4本を選んで, その各 0.1ml ずつを前述の各平板培地に滴下し, コンラージ棒で全面に塗抹, 接種し表面をよく乾燥させてからそれぞれ必要な時間培養した。

培養を終了した各平板は各稀釈のものを比較してその集落数をもつとも適当と考えられるものを選んで集落数を数え原材料の 1g 当りの菌数を算出した。

リンパ節も, 無菌的にその重量を測定し, 10倍に稀釈されるように滅菌生理食塩水を加え, 乳鉢内で海砂とともにすりつぶして Emulsion としその 0.1ml を上記の各平板培地に塗抹, 接種し, 腸管内由来の材料と同様な細菌学的検索をした。更に, 増菌の目的で, Emulsion の 0.5ml をブイヨンおよびクツクトミート培地に接種し 37°C, 24時間培養のち, その 1白金

耳量を各平板培地に接種, 培養, 分離し同様な検査を行なつた。

#### 腸内細菌属の同定法

D. H. L. および S. S. 平板培地に発育した集落を, Kligler 培地に接種し, どの属の菌種かのおおよその見当をつけ, Lysine 脱炭酸能, Indol 産生能, 尿素分解能および V. P. 反応を調べて菌種を決定した。また時に応じて Simmons の Citrate 培地も使用した。

#### E. coli の O 群分類法

原則として, Edward & Ewing<sup>⑥</sup>の方法によつて実施した。

使用した抗血清は既知の E. coli O 1~147 (31, 47, 67, 72, 94, 122を除く) およびこれらに属さない Om 1~13 の OK 血清或いは O 血清であり, これらは本学細菌学教室自家製のものである。

まず, 前述のように生化学的性状を調べて E. coli と考えられた菌株をブイヨン (0.1%ブドウ糖加) に接種し, 37°C, 20時間培養したのち, 100°C, 1時間加熱し, これに同量の 0.5%石炭酸加食塩水を加えて, これを O 抗原液とした (おおよそ  $5 \times 10^8$ /ml 個の菌を含む)。なお, 加熱後に自然凝集を起した菌株は Rough 相菌と記録した。

次いで, 小試験管に前記の E. coli 抗血清を 11 の群に分けて混合してある多価血清 (各血清の濃度は O 抗原液を加えたのちに 500~2,000 倍になるようにあらかじめ稀釈してある) を 0.1ml ずつ分注し, さらに O 抗原液を 0.4ml ずつ加えてから, 50°C, 20時間後にその成績を肉眼で判定した。

次いで, 明らかな凝集を示した管 (複数の場合はそのすべてについて) に含まれている各血清の個々について再び同様な方法で凝集反応を行なつて供試株の O 抗原を決定した。なお, 後者の場合には吸収血清を使用してスライド凝集反応によつて O 抗原を決定したものもある。

最初の多価血清による凝集反応で, いずれの管でも明らかな凝集を示さなかつた菌株, または個々の抗血清についての凝集反応において明らかな凝集を示さなかつた菌株の O 抗原は分類不能とした。

#### E. coli の溶血能の検査法

食塩水で数回洗つた羊血球を普通寒天培地 (寒天濃度 0.7%) に 5% になるように加えた培地を用意し, これに被検菌を穿刺して, 37°C, 24時間培養したのち, 溶血を起して集落を中心とした透明環のあるものを陽性とした<sup>⑦</sup>。

#### ブドウ球菌の生物学的性状の検査法

ゲラチン液化能：スタヒロコツカス培地 No. 110に接種し、37°C、48時間培養後に20%スルホサリチル酸を滴下し、集落の周囲が透明になったものを陽性株とした。

コアグラゼ産生能：家兎血漿に食塩水を加えて5倍になるようにし、これを0.5 mlずつ小試験管にとり、被検菌の1白金耳量を接種し37°C、24時間培養したのち、血漿がゼリー状に固まっているもの、フィブリンが袋状の被膜を作っているものおよび血漿が管底に析出しているものを陽性とした。

溶血能：前述の *E. coli* の場合と同じである。

プロテアーゼ産生能：Cowan & Steel<sup>⑤</sup>の方法によつて調べた。被検菌を6%脱脂粉乳加普通寒天培地に穿刺し、37°C、2週間培養したのち、集落の周辺に透明環の生じたものを陽性とした。

## 結 果

### 1) 上部腸管盲管造設例

#### a) "Self emptying" blind loop (表1, 2, 3)

盲管を80cmとし、16日目に再開腹した。

術前は、盲管の下部に相当するところに、腸内細菌およびウエルシュ菌が少数認められたが、術後は腸内細菌、ブドウ球菌、腸球菌およびウエルシュ菌が著明に増殖していた。しかし、盲管内の菌数は盲管以外の部位に比して明らかに少なかった。即ち腸内細菌は他の部位のそれと差異が認められないが腸球菌およびウエルシュ菌は存在しなかった。

腸内細菌は、術前 *E. coli* のみであつたものが、術後 *E. coli* のほかに *Proteus*, *Klebsiella* および *Citrobacter* が出現し明らかな菌叢の変動がみられた。

表 1 術前・術後の菌数の変動  
上部腸管盲管造設例 ("Self-emptying" blind loop)

犬 No.	部位	No. 3			
		1	(2)	3	6
術前	腸細内菌 D. H. L.	0	0	$7.0 \times 10^8$	※
	S. S.	0	0	0	※
	ブドウ球菌	0	0	0	※
	腸球菌	0	0	0	※
	ウエルシュ菌	0	0	$2.0 \times 10^2$	※
	カンジダ	※	※	※	※
術後	腸細内菌 D. H. L.	$1.0 \times 10^8$	$8.0 \times 10^0$	$3.2 \times 10^7$	$2.6 \times 10^8$
	S. S.	$3.2 \times 10^7$	$1.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10^6$	$6.0 \times 10^6$
	ブドウ球菌	$3.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	0
	腸球菌	$1.0 \times 10^6$	0	$6.0 \times 10^4$	$4.0 \times 10^6$
	ウエルシュ菌	$1.7 \times 10^6$	0	$4.5 \times 10^8$	$4.0 \times 10^6$
	カンジダ	※	※	※	※

※：未検査

菌数：材料1g当りの数値

表 2 術前・術後の腸内細菌叢の変動  
上部腸管盲管造設例 ("Self-emptying" blind loop)

犬 No.	部位	術 前	術 後
No. 3	1	—	<i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> , <i>Klebsiella</i>
	(2)	—	<i>E. coli</i> , <i>Citrobacter</i>
	3	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i>
	6	※	<i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> , <i>Citrobacter</i>

※：未検査

—：腸内細菌が分離されない

表3 術前・術後の大腸菌O群の変動  
上部腸管盲管造設例 ("Self-emptying" blind loop)

犬 No.	部位	術 前	術 後
No. 3	1	—	?
	(2)	—	O 2, O 19, ?
	3	O 5	?
	6	※	?

? : 分類不能株

※ : 未検査

— : *E. coli* が分離されない

大腸菌のO群では、術前O5であつたが、術後O2, O19および分類不能株からなつていた。

b) "Self-filling" blind loop (表4, 5, 6, 17, 18)

実験例 No. 1: 盲管の長さは80cmとし、12日目に再開腹した。

術前術後を通じて *E. coli* とウエルシュ菌が認められ、術後腸内細菌が軽度増加しウエルシュ菌とともに盲管を中心として増殖部位がひろがつていた。

大腸菌のO群は、術後O32, O86が小腸各部位に認められ、他にO25およびO59および分類不能株からなつていた。

他の実験例 (No. 2, No. 17 および No. 18) は、盲管の長さはすべて50cmであり、実験例 No. 2 が3日目に、No. 17 および No. 18 は5日目に再開腹しているが、術前腸管内に No. 2 に腸内細菌を  $10^2$ , No. 17 および No. 18 にブドウ球菌を  $10^{3-4}$  認めたにすぎない。リンパ節内は、右結腸リンパ節に腸内細菌、ブドウ球菌および腸球菌などの菌種が認められたが、実験例 No. 17 のように、腸間膜リンパ節内に菌を認めないものもあつた。術後は実験例 No. 2 のように各菌群が著しく増殖しており、*Candida* の認められた例もあつた。リンパ節内では、腸間膜リンパ節に腸内細菌およびブドウ球菌を認め、術前より菌種がやや多くなっているが、菌数はほぼ同じであつた。

腸内細菌属では、術前、腸管内は *E. coli* が主であり、術後 *E. coli* のほかに *Klebsiella* が出現する例もあつたが、一般に菌叢の変動は少なかつた。リンパ節内は、実験例 No. 18 において術前 *Salmonella* が認められたことが注目された。ちなみに、本例は、術前術後を通じて下痢などの症状は認められなかつた。

*E. coli* のO群については、術後種々の型が認められ、特定の *E. coli* が増殖するようではなかつた。しかし、実験例 No. 2 では、術後全小腸にわたつて O20

がみられ、実験例 No. 1 および No. 17 にも同様の傾向がみられた。

*E. coli* の溶血能は、実験例 No. 17, 18 について調べたがすべて陰性株であつた。

ブドウ球菌の生物学的性状は、実験例 No. 17, 18 について調べたが、実験例 No. 17 の術後の腸間膜リンパ節内に、ゲラチンおよびプロテアーゼの陽性株が出現しているが、一般に術前術後における腸管内およびリンパ節内における変動は明らかではなかつた。pH 値については、実験例 No. 17 および No. 18 について調べたが、術前に比し術後はアルカリに傾き、上部腸管に著明であつた。

## 2) 下部腸管盲管造設例

a) "Self-emptying" blind loop (表7, 8, 9)

実験例 No. 7: 盲管は80cmとし18日目に再開腹した。術前小腸下部に腸内細菌、ブドウ球菌およびウエルシュ菌を認め、術後は腸球菌が新たに出現した。術後、各菌種はブドウ球菌を除いて術前に比し増加している。腸内細菌は、術前 *E. coli* のみであつたが、術後、*Proteus* がこれに加わつた。

*E. coli* のO群では、O86が術前術後を通じて存在し、術後はこのほかに O5, Om5, O19, O39, O48, O129 および分類不能株からなつていた。

b) "Self-filling" blind loop (表10, 11, 12, 17, 18)

実験例 No. 4: 盲管を80cmとし、14日目に再開腹した。

術前腸内細菌、ブドウ球菌、腸球菌およびウエルシュ菌を認めた。術後はこれらの菌数が著しく増加しており、かつ小腸上部にもみられた。

腸内細菌は、術前 *E. coli* のみであり、術後 *Proteus*, *Citrobacter* および *Rettingerella* が出現し菌叢の変動をみた。

表 4 術 前 ・ 術 後 の 菌 数 の 変 動

	犬 No.		No. 1				No. 2			
	部 位		1	(2)	3	6	1	(2)	3	6
術 前	腸細	D. H. L.	$6.7 \times 10^5$	0	0	※	0	0	0	$1.0 \times 10^{12}$
	内菌	S. S.	0	0	0	※	0	0	0	0
	ブドウ球菌		0	0	0	※	0	0	0	0
	腸 球 菌		0	0	0	※	0	0	0	0
	ウェルシュ菌		0	$5.0 \times 10^5$	0	※	0	0	0	0
	カンジダ		※	※	※	※	0	0	0	0
術 後	腸細	D. H. L.	$2.0 \times 10^6$	$4.6 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	※	$2.8 \times 10^8$	$5.8 \times 10^8$	$2.0 \times 10^9$	$4.4 \times 10^9$
	内菌	S. S.	$5.1 \times 10^5$	$2.6 \times 10^5$	$3.0 \times 10^5$	※	$1.0 \times 10^9$	$2.1 \times 10^8$	$3.9 \times 10^8$	$6.7 \times 10^8$
	ブドウ球菌		0	0	0	※	$5.0 \times 10^3$	$1.2 \times 10^5$	$2.0 \times 10^6$	$7.0 \times 10^4$
	腸 球 菌		0	0	0	※	$4.0 \times 10^2$	$1.8 \times 10^4$	$4.4 \times 10^4$	$4.3 \times 10^4$
	ウェルシュ菌		$8.0 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$	$9.0 \times 10^5$	※	$3.0 \times 10^8$	$1.2 \times 10^6$	$4.5 \times 10^5$	$2.0 \times 10^6$
	カンジダ		※	※	※	※	0	0	0	$1.0 \times 10^2$

※：未検査

菌数：材料1g当りの数値

表 5 術 前 ・ 術 後 の 腸 内 細 菌 叢 の 変 動  
上部腸管盲管造設例 ("Self-filling" blind loop)

犬 No.	部 位	術 前	術 後
No. 1	1	E. coli	E. coli
	(2)	—	E. coli
	3	—	E. coli
	6	※	※
No. 2	1	—	E. coli
	(2)	—	E. coli
	3	—	E. coli
	4	E. coli	E. coli
No.17	1	—	E. coli
	(2)	—	E. coli
	3	—	E. coli
	a	—	—
	b	E. coli	(E. coli)
No.18	1	—	E. coli, Klebsiella
	(2)	—	E. coli, Klebsiella
	3	—	E. coli
	a	(Salmonella, Citrobacter)	E. coli
	b	(Salmonella)	E. coli

( )：増菌培地からの分離株

※：未検査

—：腸内細菌が分離されない

上部腸管盲管造設例 ("Self-filling" blind loop)

No. 17					No. 18				
1	(2)	3	a	b	1	(2)	3	a	b
0	0	0	0	$1.0 \times 10^2$	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	$8.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	0	$3.0 \times 10^2$	0	$1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3$	$6.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	$8.7 \times 10^3$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$1.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^8$	$3.3 \times 10^6$	0	0	$4.5 \times 10^7$	$4.5 \times 10^8$	$2.0 \times 10^8$	$5.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^2$
0	0	0	0	0	$1.0 \times 10^3$	$5.4 \times 10^5$	$3.0 \times 10^5$	0	0
0	$3.0 \times 10^4$	0	$1.0 \times 10^3$	$3.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	0	0	$5.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$
$2.0 \times 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	$2.0 \times 10^5$	$3.0 \times 10^5$	0	0
0	0	0	0	0	0	0	$2.0 \times 10^8$	0	0

表 6 術前・術後の大腸菌 O 群の変動

上部腸管盲管造設例 ("Self-filling" blind loop)

犬 No.	回数 部位	術 前		術 後	
No. 1	1	※		O25, O32, O86, ?	
	(2)	—		O32, O59, O86, ?	
	3	—		O32, O59, O86, ?	
	6	※		※	
No. 2	1	—		O20, ?	
	(2)	—		O20, ?	
	3	—		O20, ?	
	6	O 133		O20, ?	
No.17	1	—		O39, ?	
	(2)	—		O39, ?	
	3	—		O39, ?	
	a	—		—	
	b	?		(O117)	
No.18	1	—		?	
	(2)	—		O83	
	3	—		O83, ?	
	a	—		?	
	b	—		?	

※ : 未検査

— : E. coli が分離されない

? : 分類不能株

( ) : 増菌培地からの分離株

表 17 術前・術後のブドウ球菌の生物学的性状

犬 No. 部 位 性 状		No. 8		No. 9		No. 14		No. 15		No. 16		No. 17		No. 18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		1	4 (5) 6	a	b	1	4 (5) 6	a	b	(5) 6	a	b	1 (2) 3	a	b	1 (2) 3	a	b																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
術 前	ゲラチン	1/4	1/6	3/6	3/4	※	※	—	3/6	—	1/6	4/4	1/4	—	0/1	0/1	0/1	0/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2	1/1	—	2/2

※：未検査

—：ブドウ球菌が分類されない

( )：増菌培地からの分離株

分母：分離株数

分子：陽性株数



表 18 術 前 ・ 術 後 の pH 値 の 変 動

犬 No.	部位	No. 9				No.14		No.15		No.16		No.17			No.18		
		1	4	(5)	6	(5)	6	(5)	6	(5)	6	1	(2)	3	1	(2)	3
		手術															
pH	前	7.2	7.0	7.8	7.8	※	※	8.6	8.8	8.6	8.8	7.2	7.4	8.4	7.8	7.8	7.8
	後	7.2	7.6	9.2	8.8	8.6	8.8	9.0	8.6	8.6	8.8	8.6	8.4	8.6	8.0	7.8	7.6

※ : 未検査

表 7 術 前 ・ 術 後 の 菌 数 の 変 動

下部腸管盲管造設例 ("Self-emptying" blind loop)

犬 No.	菌 種	部 位	No. 7			
			1	4	(5)	6
術 前	腸細 内菌	D. H. L.	※	$2.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	$9.1 \times 10^4$
		S. S.	※	0	0	0
	ブドウ球菌		※	$7.0 \times 10^3$	$7.0 \times 10^3$	0
	腸 球 菌		※	0	0	0
	ウエルシ菌		※	$2.0 \times 10^4$	$3.7 \times 10^4$	$4.4 \times 10^5$
	カンジダ		※	※	※	※
術 後	腸細 内菌	D. H. L.	$1.0 \times 10^3$	$1.7 \times 10^3$	$8.0 \times 10^7$	$2.4 \times 10^7$
		S. S.	$1.2 \times 10^5$	$9.8 \times 10^6$	$1.1 \times 10^7$	$1.8 \times 10^7$
	ブドウ球菌		0	0	0	0
	腸 球 菌		$2.1 \times 10^3$	$8.9 \times 10^5$	$2.1 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5$
	ウエルシ菌		$5.1 \times 10^4$	$5.0 \times 10^6$	$3.7 \times 10^6$	$1.8 \times 10^5$
	カンジダ		※	※	※	※

※ : 未検査

菌数 : 材料 1 g 当りの数値

表 8 術前・術後の腸内細菌叢の変動 下部腸管盲管造設例 ("Self-emptying" blind loop)

犬 No.	部位	術 前	術 後
No.7	1	※	E. coli,
	4	E. coli	E. coli, Proteus
	(5)	E. coli	E. coli, Proteus
	6	E. coli	E. coli, Proteus

※ : 未検査

表 9 術前・術後の大腸菌O群の変動 下部腸管盲管造設例 ("Self-emptying" blind loop)

犬 No.	部位	術 前	術 後
No.7	1	※	O 5, O 39, O 86, O 129, ?
	4	※	O 5, Om5, O 19, O 48, O 86, ?
	(5)	O 86	O 5, O 19, O 39, O 48
	6	O 86	O 19, O 39, O 48, ?

※ : 未検査

? : 分類不能株

表 10

術前・術後の菌数の変動

犬 No.		No. 13				No. 4				No. 5			
		(5)	6	a	b	1	4	(5)	6	1	4	(5)	6
術前	腸内細菌	D. H. L.	$2.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	※	※	$2.4 \times 10^5$	0	$1.1 \times 10^8$	0	$8.2 \times 10^6$	$8.2 \times 10^5$	$7.0 \times 10^5$
		S. S.	0	0	※	※	$4.0 \times 10^3$	0	$6.3 \times 10^7$	0	$2.8 \times 10^6$	$3.0 \times 10^5$	$8.0 \times 10^5$
		ブドウ球菌	$6.0 \times 10^2$	$6.4 \times 10^3$	※	※	$4.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	$1.1 \times 10^5$	0	0	0	0
		腸球菌	0	$1.0 \times 10^3$	※	※	0	0	$4.4 \times 10^5$	0	$3.5 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$	$1.4 \times 10^4$
		ウエルシュ菌	$8.2 \times 10^2$	$1.2 \times 10^5$	※	※	0	0	$4.0 \times 10^8$	0	$3.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^2$	0
		カンジダ	0	$2.0 \times 10^2$	※	※	※	※	※	0	0	0	0
術後(第1回開腹)	腸内細菌	D. H. L.	$8.6 \times 10^7$	$1.5 \times 10^8$	$1.0 \times 10^2$	※	$2.9 \times 10^6$	$2.1 \times 10^7$	$2.2 \times 10^7$	$1.6 \times 10^8$	$4.4 \times 10^3$	$1.8 \times 10^7$	$2.0 \times 10^9$
		S. S.	0	$4.0 \times 10^4$	0	※	$5.5 \times 10^6$	$1.3 \times 10^7$	$7.0 \times 10^9$	$1.0 \times 10^8$	$1.0 \times 10^2$	$6.2 \times 10^8$	$1.4 \times 10^8$
		ブドウ球菌	$1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^8$	$4.0 \times 10^2$	※	$2.7 \times 10^4$	$8.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^6$	$2.0 \times 10^3$	0	$3.0 \times 10^2$	0
		腸球菌	$1.0 \times 10^7$	$7.0 \times 10^6$	0	※	$8.0 \times 10^4$	$2.6 \times 10^6$	$2.2 \times 10^6$	$4.9 \times 10^6$	0	$1.0 \times 10^8$	$2.4 \times 10^8$
		ウエルシュ菌	$9.6 \times 10^5$	$5.0 \times 10^5$	0	※	$3.8 \times 10^7$	$1.4 \times 10^8$	$1.8 \times 10^8$	$8.2 \times 10^7$	0	$2.2 \times 10^5$	$4.8 \times 10^5$
		カンジダ	0	0	0	※	※	※	※	※	0	$1.0 \times 10^6$	$4.5 \times 10^6$
術後(第2回開腹)	腸内細菌	D. H. L.	$2.0 \times 10^7$	$8.3 \times 10^6$	0	0							
		S. S.	0	0	0	0							
		ブドウ球菌	$2.4 \times 10^6$	$5.2 \times 10^5$	0	0							
		腸球菌	$3.0 \times 10^5$	$6.8 \times 10^5$	0	0							
		ウエルシュ菌	$1.0 \times 10^4$	$3.2 \times 10^5$	0	0							
		カンジダ	$1.0 \times 10^6$	$1.4 \times 10^6$	0	0							

その他の実験例では、盲管の長さはすべて 50cm とし、実験例 No. 5 および No. 6 は 3 日目に、No. 13, 14, 15 および 16 は 5 日目に再開腹し材料を採取した。

術前の腸管内の各菌群については、上部腸管は下部腸管に比して菌種および菌数が少なく、下部腸管には  $10^8$  に及ぶ腸内細菌を示すものもある。また下部腸管の菌種の構成は、腸内細菌が主体であるが、ブドウ球菌、腸球菌およびウエルシュ菌も頻繁にみられ、Candida は 2 例に認められた。

リンパ節内には、右結腸リンパ節の方が腸間膜リンパ節内よりも菌種および菌量が多いうであり、腸内細菌、ブドウ球菌および腸球菌が  $10^2 \sim 8$  の程度で存在した。

術後、腸管内のこれらの各菌群は一様に増加するが、上部腸管盲管造設例ほどの術前術後の差は認められない。リンパ節内では腸内細菌、ブドウ球菌および

腸球菌の他に、ウエルシュ菌の認められた例もあつたが、菌数はとくに増加していなかつた。

腸内細菌属では、腸管内に術前 E. coli の他に 1 例ずつ Proteus ないし Klebsiella が認められた例もあつたが、E. coli が主体であり、術後 Proteus, Klebsiella, Citrobacter, Enterobacter および Morganella の出現があり菌叢の変動がみられた。リンパ節内では、術前は E. coli であり、術後 E. coli のほかに Salmonella のみられた例があり注目された。

大腸菌の O 群では、実験例 No. 13 のように、O77 が術前の腸管内、術後の腸管内およびリンパ節内に認められたもの、あるいは実験例 No. 14 のように O55 が術前の腸管内、術後の腸管内およびリンパ節内に認められた例があつた。

E. coli の溶血能は、実験例 No. 14, 15, 16 について調べたがいずれも陰性であつた。

下部腸管盲管造設例 ("Self-filling" blind loop)

No. 6				No. 14				No. 15				No. 16			
1	4	(5)	6	(5)	6	a	b	(5)	6	a	b	(5)	6	a	b
$3.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^9$	$3.0 \times 10^7$	$6.9 \times 10^8$	$1.8 \times 10^5$	$3.2 \times 10^8$	0	$3.0 \times 10^2$	0	$6.0 \times 10^3$	0	0	0	$2.2 \times 10^5$	0	$1.0 \times 10^2$
0	$4.7 \times 10^5$	$1.0 \times 10^6$	$7.3 \times 10^6$	0	$6.0 \times 10^4$	0	0	0	0	0	0	0	$2.4 \times 10^4$	0	0
$2.3 \times 10^3$	$4.2 \times 10^4$	$1.2 \times 10^5$	$1.2 \times 10^5$	$4.0 \times 10^3$	$6.0 \times 10^3$	0	$2.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^7$	$8.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^3$	$6.0 \times 10^3$	$3.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$
$3.4 \times 10^3$	$5.1 \times 10^6$	$7.5 \times 10^6$	$5.8 \times 10^7$	$1.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^2$	$5.9 \times 10^3$	0	0	0	0	0	$6.0 \times 10^3$	0	0
0	$2.0 \times 10^5$	$3.0 \times 10^5$	$4.0 \times 10^6$	0	$1.2 \times 10^5$	0	0	$6.0 \times 10^3$	0	0	0	0	0	0	0
0	0	$1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$2.4 \times 10^3$	$2.9 \times 10^8$	$3.1 \times 10^7$	$1.0 \times 10^8$	$1.5 \times 10^7$	$9.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^2$	$2.2 \times 10^3$	$6.5 \times 10^6$	$4.0 \times 10^6$	$3.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^6$	$6.8 \times 10^6$	0	0
0	$2.7 \times 10^7$	$1.2 \times 10^7$	$1.8 \times 10^7$	$1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	0	0	$4.0 \times 10^5$	$3.0 \times 10^5$	0	0	$2.1 \times 10^6$	$3.5 \times 10^6$	0	0
$2.7 \times 10^3$	$4.0 \times 10^7$	$1.3 \times 10^7$	$5.0 \times 10^6$	$5.0 \times 10^4$	$5.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^2$	0	0	0	$2.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$8.0 \times 10^6$	$3.6 \times 10^3$	$7.0 \times 10^2$	$7.9 \times 10^3$
$1.2 \times 10^4$	$1.5 \times 10^7$	$8.0 \times 10^6$	$5.3 \times 10^6$	$1.2 \times 10^6$	$1.5 \times 10^6$	$1.5 \times 10^5$	$5.0 \times 10^2$	$1.6 \times 10^5$	$9.0 \times 10^4$	0	0	$1.0 \times 10^5$	$6.0 \times 10^4$	0	0
0	$2.8 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5$	$4.0 \times 10^5$	$6.0 \times 10^6$	$8.0 \times 10^6$	0	$1.0 \times 10^2$	$4.4 \times 10^5$	$6.0 \times 10^5$	0	0	0	0	0	0
$5.0 \times 10^2$	$5.0 \times 10^4$	0	$3.0 \times 10^4$	0	0	0	0	$3.0 \times 10^4$	$2.8 \times 10^5$	0	0	0	0	0	0

※ : 未検査

菌数 : 材料1g当りの数値

ブドウ球菌の生物学的性状は、実験例 No. 14, 15, 16 について調べ、No. 16 のように術後腸管内およびリンパ節内の由来株にゲラチン、溶血およびプロテアーゼ陽性株が認められたが、他の2例も含めて術前術後の差異は明らかではなかった。

pH 値については、実験例 No. 14, 15, 16 について調べたが、術前術後の下部腸管における pH の変動は認められなかった。

#### 抗生物質使用例

実験動物、食餌および麻酔方法は前述の通りである。

盲管の作成方法 : 小腸下部 50cm "Self-filling" blind loop の術式を選んだ。

腸内容採取部位 : 前述の小腸下部 50cm "Self-filling" blind loop の場合と同じである。〔図1の1, 4, (5), 6〕

#### 抗生物質投与方法および術後腸内容採取時期

1) 実験例 No.8 : 術前、カナマイシン 250mg 1日2回経口投与。盲管造設後、5日目に第1回開腹、第1回開腹後、6日目に第2回開腹をし、腸内容採取した。

2) 実験例 No.9 : 術前、クロラムフェニコール 250mg 1日2回3日間経口投与し、盲管造設後、3日目に再開腹し、腸内容採取した。

3) 実験例 No.10 : 術後、クロラムフェニコール 250mg 2回2日間筋注し、4日目に再開腹した。

4) 実験例 No.11 : 術後、ホスタサイクリン® 1日70mg 2回、2日間筋注し、16日目に再開腹した。

5) 実験例 No.12 : 術後、クロラムフェニコール 1日250mg 2回、2日間筋注し、12日目に再開腹した。

細菌学的検査方法 : 前述の通りである。

実験例 No.8 および No.9 については、前者では、D. H. L., S. S. およびスタヒロコツカス培地 No.

表 11

術前・術後の腸内細菌叢の変動  
下部腸管盲管造設例 ("Self filling" blind loop)

犬 部 位		術 前		術 後 (第 1 回開腹)		術 後 (第 2 回開腹)		
No. 13	(5)	E. coli		E. coli		Klebsiella, Enterobacter B		
	6	E. coli		E. coli, Morganella		E. coli, Enterobacter B		
	a		※	(E. coli)		(E. coli)		
	b		※		※	(E. coli, Salmonella)		
No. 4	1		※	E. coli		※：未検査 —：腸内細菌が分離されない ？：分類不明株 ( )：増菌培地からの分離株		
	4	E. coli		E. coli				
	(5)		—	E. coli, Proteus, Citrobacter				
	6	E. coli		E. coli, Rettgerella, Citrobacter				
No. 5	1		--	E. coli				
	4	E. coli		E. coli, Citrobacter, Enterobacter				
	(5)	E. coli		E. coli, Proteus, Citrobacter				
	6	E. coli		E. coli, Proteus, Enterobacter				
No. 6	1	E. coli		E. coli				
	4	E. coli		E. coli, Proteus				
	(5)	E. coli		E. coli, Proteus				
	6	E. coli, Proteus		E. coli, Proteus				
No. 14	(5)	E. coli		E. coli ?				
	6	E. coli		E. coli, Proteus				
	a		—	E. coli				
	b	E. coli		E. coli				
No. 15	(5)	E. coli		E. coli, Klebsiella				
	6	E. coli		E. coli, Klebsiella				
	a	E. coli		E. coli				
	b		—	Klebsiella				
No. 16	(5)		—	E. coli, ?				
	6	E. coli, Klebsiella, ?		E. coli, ?				
	a		—		—			
	b		—		—			

110 にカナマイシン 50 $\mu$ g/ml, 100 $\mu$ g/ml になるように加えたもの、後者には、クロラムフェニコール 50 $\mu$ g/ml になるように加えた培地を使用してそれぞれの抗生物質の耐性菌の検査をした。

### 結 果

術前術後の各菌種の菌数の消長、腸内細菌群の菌叢の変動および E. coli の O 群の変動は表 13, 14, 15 に示した通りである。

実験例 No. 8: 術後、盲管およびその上下の腸管に各菌種が増加している。また術後第 2 回開腹時に、

Candida が全小腸に認められた。腸内細菌は、術前 E. coli で占められていたものが、術後第 1 回開腹時 Morganella, 術後第 2 回開腹時には、Klebsiella, Citrobacter および Enterobacter B が出現し、明らかな菌叢の変動を示していた。大腸菌の O 群は、術前 O77 で占められていたものが、O4, O106 および分類不能株が新たに出現している。腸内細菌およびブドウ球菌のカナマイシン耐性検査では、術後第 1 回開腹時にはブドウ球菌の耐性菌のみであるが、術後第 2 回開腹時は、腸内細菌の耐性菌も出現している (表 16)。

表12 術前・術後の大腸菌O群の変動 下部腸管盲管造設例 ("Self-filling" blind loop)

大 No.	部 位	術 前	術 後 (第 1 回開腹)	術 後 (第 2 回開腹)
No.13	(5)	O 77	O106, ?	—
	6	O 77	O 77, O106, ?	O 4
	a	※	(O 77, O106)	(O 77)
	b	※	※	(O 11, ? )
No. 5	1	—	O136, ?	※: 未検査 —: E. coli が分離されない ( ): 増菌培地からの分離株
	4	※	O 20, ?	
	(5)	※	O 20, O25, ?	
	6	※	O 25, ?	
No. 6	1	?	O 36, ?	
	4	O 59, O 89, O105, ?	?	
	(5)	O 59, O 89, O105, ?	?	
	6	O 25, O 89, ?	O128, ?	
No.14	(5)	O m2, O 55, ?	O 55, ?	
	6	O m2, O 55, O 77, ?	O 2, ?	
	a	—	O 2, (O 2, O 55, ?)	
	b	O 20	O m2, O 2, O 20, (O15)	
No.15	(5)	O106	?	
	6	?	?	
	a	※	O 55, ?, (O 2, O55) (O115, ?)	
	b	—	(O115, ?)	
No.16	(5)	—	O 81	
	6	?	O 81	
	a	—	—	
	b	—	—	

実験例 No.9: この場合も、盲管を中心として、各菌種の増加が認められる。また腸内細菌は術後 *Proteus* の出現をみた。しかし、*E. coli* のO群は術前、術後を通じてO20, O77および分類不能株からなっていた。耐性検査では、クロラムフェニコール耐性の腸内細菌が術前術後に、クロラムフェニコール耐性のブドウ球菌が術後にみられた (表16)。pH 値については、表18の如くである。

実験例 No.10: 術前から、各菌種の菌数が大であった例であるが、盲管およびその下部腸管はむしろ菌数が減少している傾向が見られる。しかし、盲管の上部には増加しており菌が認められなかった上部腸管に腸内細菌、ブドウ球菌および腸球菌の増殖が認められた。腸内細菌の菌叢では、術前既に *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus* および分類不明株からなり、術後、*Pseudomonas* が新たに加わっている。*E. coli* のO群では、O142および分類不能株は、術前術後を

通じて認められるが、O73, O110は術前のみしか認めず、術後、O78が新たに出現している。

実験例 No.11: 術後、盲管およびその上下腸管、更に術前ブドウ球菌以外の菌を認めなかった上部腸管にも腸内細菌、ブドウ球菌および腸球菌の増殖が認められた。術前に認められなかった *Candida* の出現が目目される。腸内細菌の菌属では、術前の *E. Coli*, *Klebsiella* に加えて、*Proteus* および *Pseudomonas* が出現し、更に菌叢の複雑化する傾向がみられた。

実験例 No.12: 術前から上部腸管に腸内細菌の他に、ブドウ球菌およびウエルシュ菌を認めたが、術後は更に腸球菌および *Candida* がこれに加わり、上部腸管に全菌種がかなりの数量で出現したのが注目された。腸内細菌は、術前から *E. coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter* および不明株からなり、術後も *E. coli*, *Proteus*, *Citrobacter* および *Morganella*

表 13 術前・術後の菌数の変動 (抗生物質使用例)

犬 No.		No. 8					No. 9					No. 10					No. 11					No. 12				
		菌種					部位																			
術前	腸内細菌	0	0	$2.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	0	$2.3 \times 10^4$	0	$7.4 \times 10^3$	0	$1.0 \times 10^7$	$3.0 \times 10^7$	$9.9 \times 10^8$	0	$4.6 \times 10^6$	$3.6 \times 10^4$	$1.0 \times 10^2$	$4.5 \times 10^6$	$6.2 \times 10^6$	$2.5 \times 10^3$	$1.4 \times 10^9$					
		D. H. L.	S. S.																							
術後 (第1回開腹)	腸内細菌	$3.4 \times 10^3$	$2.0 \times 10^4$	$6.0 \times 10^2$	$8.2 \times 10^3$	0	$1.5 \times 10^6$	0	$6.0 \times 10^4$	0	0	$3.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	$2.5 \times 10^2$	$3.0 \times 10^4$	0	$7.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^4$	$3.0 \times 10^3$	$6.0 \times 10^3$					
	腸球菌	0	0	0	$1.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	$5.6 \times 10^5$	0	$9.0 \times 10^4$	0	$1.3 \times 10^6$	$4.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^7$	0	$4.8 \times 10^3$	$3.0 \times 10^3$	0	0	$2.0 \times 10^6$	$4.0 \times 10^6$	$2.2 \times 10^3$					
	ウェルシュ菌	0	$6.4 \times 10^3$	$8.2 \times 10^2$	$5.0 \times 10^2$	0	$4.5 \times 10^3$	0	$2.0 \times 10^4$	0	$2.6 \times 10^4$	$6.5 \times 10^5$	$5.0 \times 10^5$	0	$9.8 \times 10^3$	$8.8 \times 10^3$	$1.0 \times 10^2$	$7.1 \times 10^3$	$5.2 \times 10^5$	$5.0 \times 10^7$	$4.7 \times 10^7$					
	カンジダ	$2.0 \times 10^2$	0	0	$2.0 \times 10^2$	0	$5.0 \times 10^3$	0	0	0	0	0	$5.0 \times 10^2$	0	0	0	0	0	$2.0 \times 10^3$	0	0	0				
	腸内細菌	0	$1.3 \times 10^5$	$8.6 \times 10^7$	$1.5 \times 10^7$	0	$9.5 \times 10^5$	$2.0 \times 10^7$	$4.7 \times 10^6$	$2.2 \times 10^3$	$8.0 \times 10^6$	$2.0 \times 10^6$	$7.0 \times 10^6$	$2.2 \times 10^3$	$8.0 \times 10^6$	$2.0 \times 10^6$	$7.0 \times 10^6$	$8.7 \times 10^3$	$1.2 \times 10^5$	$8.5 \times 10^5$	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$				
術後 (第2回開腹)	腸内細菌	0	0	0	$4.0 \times 10^6$	0	0	$5.4 \times 10^6$	$8.0 \times 10^5$	0	$4.6 \times 10^6$	$2.2 \times 10^6$	$3.2 \times 10^6$	0	$4.6 \times 10^6$	$2.2 \times 10^6$	$3.2 \times 10^6$	$2.3 \times 10^3$	0	$1.0 \times 10^5$	$1.3 \times 10^5$					
	腸球菌	$1.2 \times 10^3$	$1.0 \times 10^8$	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^8$	0	0	$4.9 \times 10^6$	$5.4 \times 10^5$	$2.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^3$	$3.3 \times 10^3$	$1.3 \times 10^3$	$5.3 \times 10^3$	$5.0 \times 10^3$					
	ウェルシュ菌	0	$2.7 \times 10^6$	$1.0 \times 10^7$	$7.0 \times 10^6$	$4.0 \times 10^2$	$4.5 \times 10^6$	$1.4 \times 10^6$	$2.2 \times 10^7$	$1.0 \times 10^2$	$2.5 \times 10^6$	$3.2 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^2$	$3.2 \times 10^6$	$1.1 \times 10^6$	$1.0 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	$5.0 \times 10^4$					
	カンジダ	0	$1.0 \times 10^3$	$9.8 \times 10^3$	$5.0 \times 10^3$	$9.6 \times 10^3$	$4.4 \times 10^6$	$6.5 \times 10^7$	$6.0 \times 10^7$	0	$4.0 \times 10^4$	$6.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	0	$4.0 \times 10^4$	$6.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	$4.0 \times 10^4$	0	$2.1 \times 10^3$	$5.0 \times 10^3$					
	腸内細菌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$8.0 \times 10^2$	0	$2.5 \times 10^3$	0	$8.0 \times 10^2$	0	$2.5 \times 10^3$	$5.0 \times 10^4$	0	$1.5 \times 10^4$	$1.1 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$				
術後 (第2回開腹)	腸内細菌	0	$8.7 \times 10^7$	$2.0 \times 10^7$	$8.3 \times 10^6$	0	$5.0 \times 10^7$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	腸球菌	$4.8 \times 10^3$	$1.1 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$	$5.2 \times 10^5$	0	$1.1 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$	$5.2 \times 10^5$	0	$1.1 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$	$5.2 \times 10^5$	0	$1.1 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$	$5.2 \times 10^5$	0	$1.1 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$	$5.2 \times 10^5$					
	腸球菌	0	$2.3 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	$6.8 \times 10^5$	0	$2.3 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	$6.8 \times 10^5$	0	$2.3 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	$6.8 \times 10^5$	0	$2.3 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	$6.8 \times 10^5$	0	$2.3 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	$6.8 \times 10^5$					
	ウェルシュ菌	$2.6 \times 10^3$	$8.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$3.2 \times 10^5$	0	$8.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$3.2 \times 10^5$	0	$8.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$3.2 \times 10^5$	0	$8.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$3.2 \times 10^5$	0	$8.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$3.2 \times 10^5$					
	カンジダ	$1.1 \times 10^4$	$4.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$	0	$4.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$	0	$4.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$	0	$4.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$	0	$4.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$					

菌数：材料1g当りの数値

菌数：材料1g当りの数値

表14 術前・術後の腸内細菌叢の変動 (抗生物質使用例)

犬 No.	部位	術 前	術 後 (第1回開腹)	術 後 (第2回開腹)
No. 8	1	—	—	—
	4	—	E. coli,	E. coli, Citrobacter, Enterobacter B
	(5)	E. coli	E. coli,	Klebsiella
	6	E. coli	E. coli, Morganella	E. coli
No. 9	1	—	—	— : 腸内細菌が分離されない ? : 分類不明株
	4	—	E. coli, Proteus	
	(5)	—	E. coli, Proteus	
	6	E. coli	E. coli, Proteus	
No. 10	1	—	Klebsiella, ?	—
	4	E. coli, ?	E. coli, Klebsiella, Proteus, Pseudomonas, ?	
	(5)	E. coli, Klebsiella, Proteus	E. coli, Klebsiella, Proteus, Pseudomonas	
	6	E. coli, Proteus	E. coli, Proteus Pseudomonas,	
No. 11	1	—	Klebsiella, ?	—
	4	E. coli, Klebsiella, ?	E. coli, Klebsiella, Proteus, Pseudomonas, ?	
	(5)	E. coli, Klebsiella, ?	E. coli, Klebsiella, Proteus, Pseudomonas	
	6	E. coli	E. coli, Proteus, Pseudomonas	
No. 12	1	E. coli, ?	Proteus, Morganella	—
	4	E. coli, Klebsiella	E. coli, ?	
	(5)	E. coli	E. coli, Proteus, Citrodacter, ?	
	6	E. coli, Klebsiella, Citrobacter, ?	E. coli, Proteus, Citrobacter, ?	

表 15

術前・術後の大腸菌O群の変動  
(抗生物質使用例)

犬 No.	部位	術 前	術 後 (第1回開腹)	術 後 (第2回開腹)
No. 8	1	—	—	—
	4	—	O106, ?	?
	(5)	O77	O106, ?	—
	6	O77	O77, O106, ?	O4, ?
No. 9	1	—	—	—: E. coli が分離されない ?: 分類不能株
	4	O20, O77, ?	O77, ?	
	(5)	—	O20, O77	
	6	O77, ?	O77	
No. 10	1	—	—	
	4	O110, O142, ?	O78, O142, ?	
	(5)	O142, Rough, ?	O78, O142, ?	
	6	O73, O142, Rough	O78, ?	
No. 11	1	—	?	
	4	?	O73, ?	
	(5)	?	O73, ?	
	6	?	O109	
No. 12	1	?	—	
	4	?	Om2	
	(5)	Rough, ?	O20, O35	
	6	Rough, ?	Om2, Om4, O4, O20	

が認められ術前術後を通じて複雑な菌叢を示した。

#### 総括ならびに考按

犬の小腸の正常の細菌叢については、Smith<sup>⑨</sup>が種々の動物の消化管各部位の菌種について検索しており、その中で成犬の場合について見ると、健康な成犬を屠殺後直ちに開腹し、胃（前方部および後方部）、小腸（7つの部分に分け、その1, 3, 5, 7の4カ所）、盲腸および直腸（糞便）の内容を直接採取し3頭の成犬についての腸内容1g当りの菌数の平均値を算出している。これによれば、小腸下部は勿論、小腸上部更に胃内にも、E. coli, Cl. welchii, Streptococci および Lactobacilli を全例に認めており、菌数は  $10^4 \sim 5/g$  に及ぶ。

Bishop<sup>⑩</sup>は、成犬およびラッテを用いて、小腸に盲管を造設する前後の小腸内の各菌種について検討している。腸内容は、Cregan<sup>⑪</sup>の方法で採取し、24時間絶食した犬36頭中、2頭が空腸に、6頭が小腸中央部に、9頭が回腸に細菌がみられたのみとしている。

堀<sup>④</sup>および小倉<sup>⑥</sup>によれば、24時間絶食した成犬の

小腸内の好気性菌は小腸上部には少なく、下部に移行するにつれ菌数が多くなっていると述べている。

篠田<sup>⑫</sup>は、食後2～6時間および24時間絶食例の成犬の腸内細菌について検索し、前者は明らかに後者よりも菌数が大であることおよび小腸上部は菌数が少なく下方になるにつれて多くなることを認めている。

小野<sup>⑬</sup>、中川<sup>⑭</sup>は有芽胞嫌気性菌について検索しているが、小腸上部には少なく、下方により多く認めている。

Smith の成績と Bishop をはじめとする上記の各研究者の成績とでは、前者が内容を直接採取し、後者は Cregan の方法によつたにしても、菌の存在する部位と菌数に相当の差異が認められる。これは前者の場合は、絶食していない犬を屠殺した直後に検査したものであり、後者の場合は24時間絶食し、かつ全身麻酔を施して内容を採取したことの違いに基づくものであろうか。

本実験で使用した犬は、術前駆虫薬を与え、更に明らかに病原性を有する腸内細菌 (Salmonella および Shigella) を対象とした細菌検査をし、特に異常のない



表 16 腸内細菌およびブドウ球菌の耐性検査  
(抗生物質使用例)

犬 No. 部位			No. 8 (カナマイシン)				犬 No. 部位			No. 9 (クロラムフェニコール)			
培地			1	4	(5)	6	培地			1	4	(5)	6
術前	D. H. L.	50	0	0	0	0	D. H. L. 50		0	$3.1 \times 10^3$	0	$3.5 \times 10^3$	
		100	0	0	0	0							
	S. S.	50	0	0	0	0	S. S. 50		0	0	0	0	
		100	0	0	0	0							
	110	50	0	0	0	$4.0 \times 10^3$	110 50		0	0	0	0	
		100	0	0	0	0							
術後 (第1回開腹)	D. H. L.	50	0	0	0	0	D. H. L. 50		0	$1.1 \times 10^6$	$1.3 \times 10^7$	$4.9 \times 10^6$	
		100	0	0	0	0							
	S. S.	50	0	0	0	0	S. S. 50		0	0	0	0	
		100	0	0	0	0							
	100	50	$6.0 \times 10^2$	0	0	0	110 50	$1.0 \times 10^2$	0	0	0	0	
		100	$2.0 \times 10^2$	0	0	0							
術後 (第2回開腹)	D. H. L.	50	※	※	※	※	50, 100 : それぞれ $50\mu\text{g}/\text{ml}$ および $100\mu\text{g}/\text{ml}$ の濃度に加えたことを示す。 110 : スタヒロコッカス培地 No.110 ※ : 末検査						
		100	0	$2.4 \times 10^5$	$4.0 \times 10^5$	$5.0 \times 10^4$							
	S. S.	50	※	※	※	※							
		100	0	0	0	0							
	110	50	※	※	※	※							
		100	0	0	$7.8 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5$							

ことを確めた。術後は、体重減少もなく食欲も良好であり、1カ月の観察期間内では外見上全く異常を認めなかつた。たゞし、腸内容採取と同時に腸間膜リンパ節および右結腸リンパ節の1部を切除した例では、6頭中2頭が1週間以内に死亡した。これは犬の腸間膜リンパ節が1カ所に集合している解剖学的構造<sup>20</sup>もその死因の1つと思われる。さて、本実験例の腸管下部には、腸内細菌、ブドウ球菌、腸球菌、ウエルシュ菌および *Candida* が存在し、ウエルシュ菌が  $10^8$ 、ブドウ球菌が  $10^5$  認められた例もあつた。腸管の上部には、2, 3の例外を除いてほとんど細菌を認めなかつた。よつて、上記の諸文献と比較して、本実験で使用したものは健康な犬とみなして良いと思われる。

篠田<sup>19</sup>は、成犬の全小腸の1/4, 1/2および1/4の空置腸管を作り術後3週目の上部および下部の空置腸管内に  $10^7 \sim 8/\text{ml}$  の菌数を認めている。菌叢は *Krebsiella*, *Proteus* および *Cloaca* からなつていた。

靖<sup>4</sup>は単純開腹の影響として術前の *E. coli* を中心とした菌叢に、術後 *Proteus* および *Morganella* が

出現したと述べている。

Bishop<sup>17</sup>は小腸中央部に15cm (14頭) ないし40cm (4頭) の "Self-filling" blind loop を作成し2ないし12カ月後の内容を調べ、*Staphylococcus saprophyticus* を18頭中1例、腸球菌は18頭中4頭および *Cl. welchii* を18頭中3頭に認めた。これに対し、"Self-emptying" blind loop には細菌を認めず両術式による明らかな差異を強調している。

小野<sup>18</sup>は、有芽胞嫌気性菌を対象に調べているが3週目に下%の空置腸管から *Cl. welchii* を分離し、レブリカ法で5例中0、高層寒天法で7例中3例、熱処理により5例中4例に認めている。

著者の場合、腸内細菌を上部盲管に  $10^6 \sim 8$ 、下部盲管に  $10^6 \sim 0$  の菌数を認め、菌叢は前者に比し後者の変動の方が大であつた。ブドウ球菌は術後上部盲管造設例の5例中3例にみられ菌数は  $10^2 \sim 5$  であり、下部のそれでは8例中5例にみられ菌数は  $10^4 \sim 7$  であつた。腸球菌は上部盲管例で1例にみられその菌数は  $10^4$  を示し、下部のそれには全例にこれを認め、菌数は  $10^5 \sim 8$  で

あつた。Cl. welchii は術後上部盲管例で5例中3例にみられ、菌数は $10^6$ であり、下部のそれでは8例中7例にみられ菌数は $10^6 \sim 8$ であつた。さて、Weipers<sup>①</sup>らは8~10cmの遊離閉塞腸管を空腸に造設したところ、無処置群の生存期間は1週間以内であつたことを観察し、死因をCl. welchiiに求めている。もちろん術式が異なるにしても、本実験でもこの菌の増殖をみた例があるが、とくに病的症状は認められなかつた。Candidaは、全検査例の9例中術前2例に認められ菌数は $10^8$ を示し、術後は6例に認められ $10^3 \sim 6$ の菌数を示した。

本実験の目的が各術式の比較ではないため、例数が不揃いであるが、本実験の範囲内では、一般にいかなる術式でも、また採取時期が異なつても、術前に比し術後は各菌種の菌数は増加し、腸内細菌叢の変動を来す。菌数の変動は上部腸管盲管造設例に著しく、術前には細菌のほとんど認められない上部腸管に術後正常の回盲部におけると同程度の菌数の増加をみた例もあつた。(実験例 No. 2 および No. 3)

この点下部腸管は、はじめから常在菌が相当数存在しており菌数の増加は上部のそれに比して少ない。次に“Self-filling” blind loop と “Self-emptying” blind loop の差を見ると、上部腸管に造設された場合は明らかに前者の方が菌数の増加が大であり、下部のそれには術前術後の差がほとんどみられない。この点、Bishop<sup>②</sup>は、“Self-emptying” blind loop 内に細菌を認めていない。これは盲管の造設部位および採取時期などの差異のためと思われる。

消化管における細菌の増殖とpH値は密接な関係を有しており、一般にpH値がアルカリに傾くと細菌が増加するようである<sup>③, ④</sup>。著者の場合でも、術前に比し術後はアルカリに傾いており、菌数も増加していた。

坂崎、波岡<sup>⑤</sup>は種々の動物の腸管内容物および腸間膜リンパ節のE. coliを分離しその血清学的分類を行なつている。犬についての成績は糞便由来株では、頻度の大きな順から挙げるとO87, O28, O8, O1, O4, O21, O20, O9, O3, O6, O7, O15, O34, O53, O62, O75, O104およびO117であり、腸間膜リンパ節由来株ではO2, O8, O25, O18, O117, O73, O28, O85, O15, O55, O115, O1, O87, O88, O108, O7, O13, O112, O39, O107, O124, およびO126の型を分類している。

著者の場合は、術前腸管内容由来株では、Om2, O5, O20, O25, O55, O59, O73が1例に、O77が3例に、O86, O89, O105, O106, O110, O133およびO142が1例にみられ、リンパ節由来株では

O20が1例に認められた。術後腸管内容由来株ではOm2, Om4が1例に、O4が2例に、O5およびOm5が1例に、O19が2例に、O20が3例に、O25が2例に、O32, O35およびO36が1例に、O39が2例に、O48, O59およびO73が1例に、O77が2例に、O78およびO83が1例に、O86が2例に、O106, O109, O128, O129, O136およびO142が1例となつており、リンパ節由来株ではO2が2例に、Om2, O11, O15およびO20が1例に、O55およびO77が2例に、O115およびO117が1例にみられた。

いかなるO群が犬に病原性を有するかについては、不明であるが、本実験の範囲内では術前術後を通じてとくに頻度の大きいと思われるものは見当らなかつた。また、リンパ節には、特別の型はみられず、E. coliの溶血能はすべて陰性であつた。

術後、O群の型が、術前に比して増加したのは、原因の一つとして、食餌は充分に注意したが、犬が径口的に摂取した多量のE. coliが手術の影響によつて、盲管を中心として長くとどまり増殖したためと思われる<sup>⑥</sup>。

ブドウ球菌のゲラチン液化能、コアグラゼ産生能、マンニトール分解能、溶血能および犬に関係を有するといわれる<sup>⑦</sup>プロテアーゼ産生能についての術前術後の変動は見られず、術後特に病原性のある株が増加するようではなかつた。しかし、術前術後を通じてリンパ節内にはブドウ球菌を検出された例が多かつた。

近年、抗生物質の臨床的応用により、感染症の治療は様相を一変した感があるが、一方その無批判な濫用は、菌交代症<sup>⑧, ⑨</sup>によつて代表される種々の副作用を惹起する。これに関する実験的ならびに臨床的研究も多く、Miller<sup>⑩</sup>はマウスにストレプトマイシンを投与すると、Salmonellaに対する感受性が高くなることを認め、“Small, non sporulating, non motile, Gram negative rods”がin vitroでSalmonellaの増殖を阻止する物質を産生したことを認めている。Dubosは、Swissmiceにペニシリン、クロムフェニコール、テトラサイクリンを与えると正常にはLactobacillusが多いが、腸球菌およびグラム陰性桿菌が増加し、投薬を中止すると、Lactobacillusが増加したと述べている。

斎藤<sup>⑪</sup>は、モルモットを用い、腸管各部位の好気性菌叢ならびに、クロラムフェニコール、テトラサイクリン、エリスロマイシン投与後の菌叢、更にその各薬剤の耐性獲得について、精力的な実験をしており、クロラムフェニコール、テトラサイクリン、エリスロマイシンを投与すると、投与直後は菌数は減少するが再

び増加して正常に戻り、クロラムフェニコール投与後、*Proteus* が著明に増加し、次いでブドウ球菌、酵母および *Candida* も比較的頻繁に検出され、テトラサイクリン、エリスロマイシンでは *Proteus*、次いでブドウ球菌の増加を認めている。

成犬を用いた外科的操作を加えた実験では、小倉<sup>④</sup>は、閉塞腸管、空置腸管および両端閉塞腸管の造設時、造設後および解除後に、カナマイシンを使用すると、菌数は一時減少するが再び増加すること、菌叢では *Citrobacter*、*Proteus* および *Hafnia* の出現が目立つたと述べている。

Kétyi<sup>⑤</sup>は、60名のヒトの糞便の好気性菌を調べ、スルホンアミド剤、ストレプトマイシン、クロラムフェニコール、オキシテトラサイクリン、エリスロマイシンを投与してその効果をみたところ、ブドウ球菌、腸球菌、*Klebsiella* および *Proteus* が増加したものがあつたと報告している。

竹本<sup>⑥</sup>は、健康者20名、各種疾患々々38名の計58名について、オーレオマイシン、テトラサイクリン、クロラムフェニコールおよびストレプトマイシンを薬用量経口投与したところ、糞便内の *Coli aerogens* の減少、菌交代症的に *Proteus*、*Pseudomonas* の増加したことを述べている。

中西<sup>⑦</sup>は、結核、赤痢、腸チフスおよび猩紅熱患者に、ストレプトマイシン、クロラムフェニコール、テトラサイクリンを投与したところ、*Proteus*、*Candida* および球菌が増加したこと、ストレプトマイシン筋注により耐性大腸菌が、クロラムフェニコールにより軽度耐性の定着大腸菌が、テトラサイクリンにより大腸菌が消失するが、中止すると軽度耐性の定着菌がみられたとしている。

そこで著者は盲管を造設したのみでも、術後菌数の増加ならびに顕著な菌叢の変動がみられるので、これに加えて抗生物質を投与した場合について観察したところ術後は依然として、菌数の増加および菌叢の変化がみられ、特に、5例中4例に *Canida* が、5例中2例に *Pseudomonas* が認められ、抗生物質を与えない例では *Pseudomonas* は認めなかつた。また、カナマイシンおよびクロラムフェニコールの耐性菌も認められた。

しかし、モルモットにベニシリン<sup>⑧</sup>あるいは *Bacitracin*<sup>⑨</sup> のような抗生物質を与えると腸管内菌叢の著しい攪乱を起し動物を死に至らしめるほどのものではなかつた。

Kalser<sup>⑩</sup>は30名の健康成人にチューブを飲ませて空腸および回腸の腸内細菌およびウイルスについて調

べているが、ウイルスは存在せず、空腸の5/6には菌を認めず残りの1/6には *Aerobacter aerogenes* が  $10^{2-7}$ 、次いで、*E. coli*、*Clostridia* および *Lactobacilli* が存在し、8例の回腸はすべて有菌であつた。この場合も *Aerobacter aerogenens* が  $10^{5-7}$  の菌数を示し、 $\alpha$ -type streptococcus、 $\beta$ -hemolytic streptococcus、*E. coli*、*Neisseria species* が  $10^3$  以上、*Lactobacillus* が50%認められたが、菌数は1例を除いて  $10^6$  以下であり、*Bacteroides* も1例を除いて  $10^5$  以下であつた。

Bornside<sup>⑪</sup>は開腹術をうけた50名の患者の腸内容を Cregan の法により採取し、空腸上部25例と回腸末端25例について調べ、空腸には僅か5例(20%)、回腸では7例(28%)に菌を認めなかつた。小腸内の平均好気性菌数は嫌気性菌数を上回っており、 $10^{10}/ml$  の菌数を示したものもあつた。小腸から分離された菌種は、好気性菌としては、*E. coli*、*Aerobacter aerogenes*、*Paracolon bacterium*、*Bacterium anitratum*、*Pseudomonas*、*Staphylococcus aureus*、*Streptococcus*、腸球菌および酵母菌であり、嫌気性菌としては、*Clostridium* (*Cl. perfringens* を含む)、*Bacteroides*、*Lactobacillus*、*Veillonella* および嫌気性連鎖球菌であつた。

大西<sup>⑫</sup>らは112名の開腹術をうけた患者について、胃、十二指腸、空腸、横行結腸中部、胆嚢および胆道の各内容について検査しているが、細菌叢は、胃部、十二指腸および空腸からなる上部腸管部、横行結腸部ならびに胆嚢および胆道からなる胆道部の4部分に区別できるとし、各疾患別による各部位の菌叢の差違を述べているが、比較的腸管内菌叢に影響が少ないと思われる胃炎の場合についてみると、空腸では *Streptococcus* が0.88 ( $\log_{10}$  に換算した値)、*Enterobacteriaceae* が0.66で他の菌種は0であり、横行結腸からは *Veillonella* を除いてすべての菌種が存在している。

これらの成績から、犬とヒトとは、多少の差違はあつても、ほぼ類似した傾向の菌叢を有することがわかる。

北川<sup>⑬</sup>は、家兎の門脈、総胆管胆汁および一般流血内は無菌であり、*E. coli* は直接門脈血に吸収され肝が細菌を摂取抑留し、流血内の菌の阻止に関与しているらしいと推測している。

鈴木<sup>⑭</sup>は、成犬の小腸に人工的にイレウスを作成し、術前術後の肝、脾、門脈血、腸間膜リンパ節および腹腔内における好気性菌を検索し、腸間膜リンパ節には、半数例に腸管内に由来すると推定される少数の菌が存在しており、抗生物質の使用によつても変動がみられないと報告している。

著者の場合は、術前、右結腸リンパ節には、主として *E. coli* を主体とした菌が認められ、腸間膜リンパ節では、右結腸リンパ節よりも少ない。術後、腸管内の菌の増殖につれ、結腸リンパ節内ではそれほど変動は認められないが、腸間膜リンパ節では、術前、*E. coli* は5例中3例に認め、術後、*E. coli* は6例中4例、ブドウ球菌は6例中全例に出現している。

Fleisig<sup>⑤</sup>らは、開腹術を受けた47名の患者について、末梢血（前腕静脈）、罹患臓器の支配門脈血、腸管壁、腸管腔およびリンパ節について細菌学的検査を行い、末梢血および門脈血は無菌であり、腸管腔および腸管壁に90%、所属リンパ節には60%の率で菌を認めた。菌はグラム陰性桿菌であつた。また、手術時胃腸管からの細菌は、粘膜を穿通して腸管壁からリンパ管に入り、リンパ節で阻止され、流血中の一次的細菌侵入は起らないと結論している。

一方 Sherman<sup>⑥</sup>は、1934年から1958年の間に130例の肝膿瘍を検討し、その膿瘍内に *E. coli* を64%、*Staphylococcus aureus* を44%、次いで *Proteus vulgaris* を認めている。

著者の成績によると、次の事実、即ち、右結腸リンパ節に術前に細菌が存在していたこと、術後には小腸内に著しい菌数および菌種の増加が認められ、かつ術前には細菌がほとんど認められなかつた腸間膜リンパ節に術後 *E. coli*、ブドウ球菌などが高頻度に認められたことから術後多種の細菌が容易にこれらリンパ節に侵入することが考えられる。このことは Fleisig<sup>⑤</sup> および Sherman<sup>⑥</sup> の報告と合せ考え、今後更に充分検討すべき問題と考えられる。

## 結 語

成犬を用い、上部および下部小腸に50cm～80cmの盲管を造設して、その術前および術後3～18日目の小腸各部位の腸内容および腸間膜リンパ節（右結腸リンパ節も含む）について細菌学的検索をして次のような結論を得た。

1) 術後、腸管内の各菌種は明らかな増殖が認められ、特に上部腸管に盲管を造設した例に術前術後の差異が著明であつた。

術後、pH 値は術前に比しアルカリに傾いていた。

腸間膜リンパ節内では腸内細菌、ブドウ球菌、腸球菌およびウェルシュ菌が認められたが、主に *E. coli* およびブドウ球菌であつた。これらの菌は容易にリンパ節に侵入し得るものと思われる。このことは腹部臓器に細菌の侵入する一経路を示唆するものと考えられる。

2) 術後、特定の *E. coli* のO群が増加することは認められなかつたが、術前術後を通じて腸管内およびリンパ節において同じ型を有する例があつた。

*E. coli* の溶血能はすべて陰性であつた。

3) ブドウ球菌のゲラチン液化能 コアグララーゼ産生能、マンニトール分解能、溶血能およびプロテアーゼ産生能については、術前術後に差異は認められなかつた。

4) 本実験における抗生物質の使用法に関する限りにおいては、術後の菌数の増加は抑制されず、しかも特に *Candida* および *Pseudomonas* の出現がみられたことは注意を要する。

5) 正常犬において、ヒトの胃腸炎 (acute gastroenteritis) の起因菌となるO55, O86, O128, O136および腸管外で病原性を示す場合があるO2, O4を認めたことさらに *Salmonella* B群を腸管内に認めずリンパ節内に検出したことが注目された。

稿を終るにあたり、指導、校閲をいただいた星子直行教授ならびに田崎忠勝教授に深謝するとともに、駆虫に関して助言、教示をいただいた大島智夫教授に感謝いたします。

さらに終始懇切なる指導をいただいた小林滋助教授ならびに細菌学教室松本顕樹助手に心から謝意を表し種々の援助をいただいた星子外科教室員、細菌学教室員ならびに医動物学教室員に深く感謝いたします。

## 文 献

- ①松倉三郎：日本外科全書，22：116，南江堂，東京，1956
- ②松倉三郎・他：外科治療，15：518，1966
- ③服部博之：日外会誌，67：1207，1966
- ④塙安雄：日外会誌，62：593，1961
- ⑤鈴木至誠：日外会誌，62：568，1961
- ⑥小倉修：外科の領域，9：1，1961
- ⑦Weipers, W. L. & Harper, E. M. : J. Path. Bact., 87：279，1964
- ⑧Cohn, I. : Bull. Ny. Acad. Med., 40：863，1964
- ⑨Cohn, I. : Ann. Surg., 156：692，1962
- ⑩Yale, C. E. & Altemeier, W. A. : Surg. Forum., 15：294，1964
- ⑪浜口栄祐・他：外科，24：7，1962
- ⑫高山坦三・稗貫博：外科，25：447，1963
- ⑬伊藤孝徳・他：医療，16：379，1962
- ⑭中川渥・他：三重医学，9：90，1965
- ⑮Dellipiani, A. W. & Girdwood, R. H. : Clin. Sci., 26：359，1964
- ⑯Sherwood, W. C. et al. : Amer. J. Dig. Dis., 9：416，1964
- ⑰Bishop, R. F. : Brit. J. Exp. Path., 44：189，1964
- ⑱篠田伊豆雄：三重医学，

- 4 : 1807, 1960 ⑩小野重夫 : 三重医学, 7 : 239, 1964 ⑪相馬哲夫 : 日外会誌, 66 : 746, 1965 ⑫卜部美代志・他 : 日消病会誌, 62 : 1477, 1965 ⑬北川昭三 : 岡山医誌, 73 : 7, 1961 ⑭Miller, M. E. : Anatomy of The Dog. P 450 451, 1965, Saunders Co., Philadelphia. London ⑮上田直紀 : 北外会誌, 9 : 41, 1964 ⑯石井良治・他 : 臨外, 20 : 801, 1965 ⑰福見秀雄・他編 : 病原微生物学, 細菌編, P. 287-308, 1966, 医学書院, 東京 ⑱Sakazaki, R. et al. : Japan. J. Exp. Med., 30 : 13, 1960 ⑲Chapman, G. H. : J. Bact., 51 : 409, 1964 ⑳Hajna, A. A. & Perry, C. A. : Amer. J. Pub. Health., 33 : 550, 1943 ㉑厚生省監修 : 微生物検査必携, P. 207, 1966, 日本公衆衛生協会, 東京 ㉒Edwards, P. R. & Ewing, W. H. : Identification of Enterobacteriaceae, 2nd. ed., 1962, Burgess Pub., Mineapolis, U. S. A. ㉓田崎忠勝・松本頼崗 : 第21回日本細菌学会関東支部総会, 講演抄録, 33, 1966. 11 ㉔Cowan & Steel : Mannual for the Identification of Medical Bacteria, P. 112-113, 155, 1965, Cambridge University Press, London ㉕Smith, W. H. : J. Path. Bact., 89 : 95, 1965 ㉖Cregan, J. et al. : Brit. Med. J., 2 : 1248, 1953 ㉗中川渥 : 三重医学, 9 : 49, 1965 ㉘Mortimer, D. C. et al. : Amer. J. Dig. Dis., 9 : 416, 1964 ㉙Legler, F. und Zeitler, G. : Deutsch. Med. Wschr., 87 : 695, 1962 ㉚Sakazaki, R. & Namioka, S. : Japan. J. Exp. Med., 26 : 29, 1956 ㉛Sears, H. J. : J. Bact., 71 : 370, 1956 ㉜ブドウ球菌症の実験的解析, 第21回日本細菌学会関東支部総会別冊 ㉝牛場大蔵 : 綜合臨床, 12 : 1131, 1963 ㉞真下啓明 : 臨床と研究, 42 : 2075, 1965 ㉟Miller, C. P. : Uni Mich. Med. Bull., 25 : 272, 1959 ㊱斎藤秀雄 : 関西医学, 9 : 1037, 1957 ㊲Kétyi, I & Barna, K. : Acta Microbiol. Acad. Sci. Hung., 9 : 317, 1963 ㊳竹本忠良 : 日本内会誌, 44 : 546, 1955 ㊴中西良 : 日伝会誌, 29 : 276, 1955 ㊵Farrar, W. E. & Kent, T. H. : Amer. J. Bact., 47 : 629, 1965 ㊶Farrar, W. E. et al. : J. Bact. 92 : 496, 1966 ㊷Kalser, M. H. et al. : New Eng. J. Med., 274 : 500, 1966 ㊸Bornside, G. H. et al. : J. A. M. A., 196 : 1125, 1966 ㊹大西正男・他 : 日細会誌, 20 : 168, 1965 ㊺Fleisig, N. & Hayes, M. A. : Amer. J. Surg., 105 : 108, 1963 ㊻Sherman, J. D. & Robbins, S. L. : Amer. J. Med., 28 : 943, 1960