

蛔虫物質による腸、肺及び皮膚のアレルギー性反應の研究

I. 蛔虫飼養液による生体腸管のアナフィラキシー性運動

小宮山隆三

慶應義塾大学医学部寄生虫学教室 (主任 小泉丹教授)

(昭和 29 年 3 月 18 日受領)

緒言

蛔虫症の症候については種々挙げられているが、その中の胃腸症状特に腹痛或は疝痛発作の発来機転については器械的刺戟によるもの、一次性的の所謂蛔虫毒に由来するもの、或は二次的のアレルギー性に原因するもの等古くからいろいろ説明されている。

私はその発来機転としてアレルギー性反應に由るものが存在するか否かについて実験を行った。

先人の業績をみると、之等の症状発現に示唆を与えるものには次の様な報告がある。

飯尾(1927)は蛔虫体腔液を家兎剔出腸管に、Herrick & Emery (1929)は蛔虫抽出液を鼠、モルモット、猫、家兎等の剔出腸管に作用させ、夫々緊張の亢進を認め、田中(1935)は体腔液は家兎剔出腸管を一時的に弛緩し、運動を静止させると述べている。之等は何れも Magnus 法による剔出生腸管に就いて行つた実験であるが、生体その儘の観察では、平野(1928)は体腔液を家兎に静注すると小腸運動は蠕動緊張共に亢進すると言ひ、仁科(1935)は蛔虫体乳剤の静注によつて家兎腹壁の膨隆又は陥凹の状態より蠕動不穩を認めた。以上の実験は蛔虫物質に一次性的の毒性を認めようとした企図であつて、そのアレルギー性を証明しようとする目的で行われたものではない。Schultz (1909)及び Dale (1912)は夫々感作した動物の腸又は子宮を Magnus 法によつて超生させ、之に感作に用いたのと同じの抗原物質を添加すると直ちに収縮反應を起すことに成功して以来、本法は平滑筋の

アナフィラキシー性反應を証明する為に広く応用されて来た。池田(1952)は食塩又は葡萄糖で蛔虫体より得た抽出液を用いて家兎又はモルモットを感作し、これの剔出腸管を使用して Schultz-Dale 現象を試験した処、何れも腸管の緊張上昇と振幅増大とが認められた。松本等(1953)は豚蛔虫体腔液を使用して白鼠を腹腔内注射で感作し、同様な方法を行つた処反應陽性となつた。成熟蛔虫卵を飼食させて感作したモルモットの腸管については、酒井等(1950)は蛔虫エキスを加えて収縮反應を起させ、森下教授(1952)は更に追及してこの反應は含水炭素分割にあると説明されている。松村教授(1952)は既に胃・十二指腸蛔虫症の場合に起る疼痛の原因は虫体の運動による器械的刺戟のみでなく、主要な原因としてそのアレルギー性に由ることの大なることを強調されている。即ち胃蛔虫症者に蛔虫体腔液を与えた処疝痛、嘔吐を呈し、レントゲン像では胃の緊張、蠕動の著明な亢進及び幽門部の攣縮性閉塞の像を認め、且つ又之等の症状は抗アレルギー剤を用いて急速に消失せしめ得たと述べている。

上述の実験は蛔虫体抽出液又は体腔液が何れもアレルギー性を有し、腸管に対してアレルギー性反應を呈したことを証明するものであり、この現象はとりも直さず全身性アナフィラキシー反應をその儘試験管内に反映させた事実であることは言うまでもないが、私は蛔虫寄生者の場合に實際起り得る更に自然に近い条件の下で、即ち蛔虫飼養液をアレルギーとし、腸管は剔出したものではなく生体そのものを用いてアレルギー性反應出現の有無を検討した。

実験材料

蛔虫は豚蛔虫の成熟雌虫で屠場より保温装置の下に持参した 2 時間以内のもので、損傷のない運動活潑なものを撰び、直ちに 37°C のリンゲル液で数回丁寧に洗滌し、体表の汚物を除去した。

Takazo Komiyama: Experimental studies on allergic reactions of intestine, lung and skin due to ascaris substance. I. Anaphylactic response of rat intestine evoked by the feeding of the fluid in which ascaris were kept alive. (Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo, Japan.)

飼養液は Ringer-Dale 液で葡萄糖を除き食塩を 0.95% としたものである。この液を蛔虫 1 匹当り 20 cc 宛清浄なシャーレに入れ、37°C の孵卵器内で 48 時間飼養した後、濾紙で濾過した。飼養液の濃縮は 40°C の恒温槽内で扇風器の下で蒸発させその量を夫々 $1/2$ 、 $1/4$ 又は $1/8$ とした。この時間は凡そ 2 乃至 4 時間を要した。飼養液又は濃縮飼養液は使用後は直ちに氷室に收め、4 日以上経たものは使用しなかつた。

動物は元気旺盛な白鼠で体重 60 乃至 160 g のものを使用した。

感作方法与毒力試験

感作方法としては飼養液の腹腔内注射と注入針による胃直達経口投与との二通りを行つた。藤瀬(1939)は白鼠の皮下に毎日飼養液を注射し当疔 4.0 cc 以上では何れも死亡し、当疔 2.0 cc では 5 匹中 2 匹は 10 日以内に死亡し、3 匹は生存し、又経口投与では $1/2$ 量に濃縮したものを毎日 1.0 cc 宛 40 g 前後の白鼠に与え 10 日以内の死亡率は 46.5% で対照群との差 26.5% であつたことを報告しているの、私はそれらの点を調査して次の様に行つた。

I. 腹腔内注射

- 1) $1/2$ 量濃縮液毎日 2.5 cc 宛 10 匹に注射、9 匹は 12 時間以内に、1 匹は 3 日後死亡。
- 2) 飼養液毎日当疔 5.0 cc 宛 6 匹に注射 1 乃至 7 日後内に全部全亡。
- 3) 同液毎日当疔 2.0 cc 宛 6 匹に注射、4 匹は 3 日乃至 7 日後内に死亡、2 匹は 7 日間耐過。
- 4) 同液最初 5 日間当疔 1.0 cc、後 5 日間当疔 2.0 cc 宛 16 匹に注射、1 匹は 8 日後死亡、15 匹は耐過。
- 5) 同液毎日当疔 1.0 cc 宛 8 匹に注射、10 日間全部耐過。

II. 経口投与

- 1) $1/4$ 量濃縮液最初 5 日間 4.0 cc 宛、後 5 日間 3.0 cc 宛 3 匹に投与、1 匹は 5 日後死亡、2 匹は耐過。
- 2) $1/2$ 量濃縮液 4.0 cc 宛 10 日間 2 匹に投与、1 匹は 3 日後死亡、1 匹は耐過。
- 3) 飼養液 5.0 cc 宛 10 日間 1 匹に投与、耐過。
- 4) 体重 100 g 以上のものに同液第 1 日 2.0 cc、第 2 日 3.0 cc、第 3 日以降 10 日目まで 5.0 cc 宛 10 匹に投与、1 匹は 8 日後死亡、9 匹は耐過。
- 5) 体重 100 g 以下のものに同液第 1 日 2.0 cc、第 2 日 3.0 cc、第 3 日以降 10 日目まで 4.0 cc 宛 6 匹に投与、1 匹は 6 日後死亡、5 匹は耐過。

6) 同液最初 3 日間 5.0 cc 宛、後 7 日間 2.5 cc 宛 8 匹に投与、2 匹は 1 日乃至 4 日後死亡、6 匹は耐過。

以上の結果より飼養液の毒力をみると、濃度の高いものを多量に与える程強いことが判る。併し個体による抵抗力の差があつて容易には決定し兼ねるが、腹腔内注射では 4) の場合で飼養液の総量当疔 15.0 cc 位、経口投与では 4) 及び 5) の場合で総量 37.0 cc 乃至 45.0 cc 位が 10 日間連続投与の際の耐容量と思われる。

注射では翌日より元気衰え、食欲不振となり、経口投与では殆んど全例に下痢又は軟便を来し、食欲不振、残餌し、衰弱甚しいものは逆毛、やせを来して死亡し、よく耐過したものは投与終了後数日で元気回復した。

実験方法与成績

実験には前述の方法による感作処置に耐過し、投与終了より 10 日乃至 26 日を経た白鼠を使用した。その方法は 12 乃至 18 時間絶食させ、軽いエーテル麻酔の下に固定台の上に四肢を固縛、2 乃至 3 時間後体動安静となるのを待ち、開腹、小腸の上部より全長の約 $1/4$ の部分を露出し、約 2.0 cm の間隔で腸管と腸間膜との附着部を 2 個のセルフィンで吊り、上方はキモグラフィオン描画装置へ連絡し、下部は固定し、残余の腹壁は縫合したものを 38°C の恒温槽内の Tyrode 液中に固定台共入れた。動物は頸部以上を空中に露出し、呼吸に支障ない様装置し腸運動の整定するのを待ち実験に移つた。誘発投与は $1/4$ 又は $1/8$ 量に濃縮した飼養液を体温に暖め注入針を用いて、体重に応じて 1.0 cc 至 2.0 cc 経口投与し、セルフィン部に到達した際の腸管の運動を描画させた。個体によつては投与液がセルフィン部に達しないものがあるので之等のものは更に追加投与した。対照としては感作群では夫々 $1/4$ 又は $1/8$ 量濃縮 Ringer-Dale 液を、非感作群では $1/4$ 又は $1/8$ 量濃縮飼養液を与えた。実験は白鼠を A-E に到る 5 群に分けて行つた。各群に就て行つた処置は次の如くである。

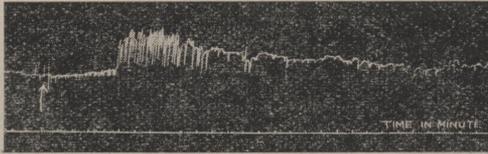
- A 群 腹腔内注射で感作したものに飼養液を与えた場合
 - B 群 経口投与で感作したものに飼養液を与えた場合
 - C 群 (対照) 腹腔内注射で感作したものに Ringer-Dale 液を与えた場合
 - D 群 (対照) 経口投与で感作したものに Ringer-Dale 液を与えた場合
 - E 群 (対照) 非感作のものに飼養液を与えた場合
- A 群に於ける代表的な例について述べると次の如くで

ある。

[番号 1]

♂ 体重 164 g の白鼠に飼養液を最初 5 日間は当妊 1.0 cc, 後の 5 日間は当妊 2.0 cc 宛連日腹腔内注射し, 最終注射より 10 日後体重 192 g となつたものに 1/3 量濃縮飼養液を 1.5 cc 経口投与した処, 5 分後にセルフイン部に達し, 直ちに収縮及び振幅の増加が見られ, 何れも強陽性を示した。(第 1 図)

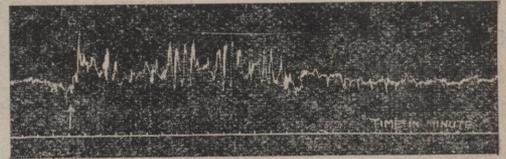
第 1 図



[番号 2]

♂ 体重 144 g の白鼠に [番号 1] と同様な感作処置を施し, 最終注射より 18 日後, 体重 172 g となつたものに同液 2.0 cc 経口投与した処, 30 秒後にセルフイン部に達し, 直ちに収縮及び振幅の増加が見られ, 何れも強陽性を示した。(第 2 図)

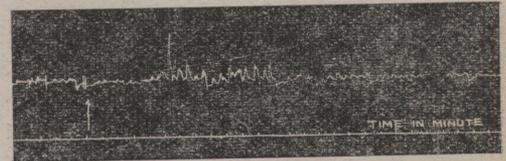
第 2 図



[番号 4]

♀ 体重 72 g の白鼠に [番号 1] と同様な感作処置を施し, 最終注射より 17 日後, 体重 114 g となつたものに 1/4 量濃縮飼養液を 2.0 cc 経口投与した処, 5 分後にセルフイン部に達し, 直ちに収縮及び振幅の増加が見られ, 収縮反応強陽性, 振幅増加弱陽性を示した。(第 3 図)

第 3 図



其他の例に就ては第 1 表に表示した。(第 1 表) B 群に於ける代表的な例は次の如くである。

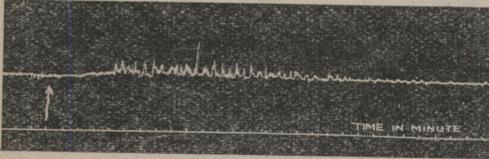
第 1 表 A 群

実験動物 番 号	最終 性 体重 (g)	感 作 方 法			最終注射 後 日 数	誘 発 投 與 (濃縮度×量)	腸 管 反 應			
		濃 縮 度	量 (当妊) cc	日 総 量 数 (当妊) cc			投到で間 與達の(分) 液ま時	収縮	振幅	
1	♂ 192	1/3	1.0 2.0	5 5	15.0	10	1/3 × 1.5	5	+++	+++
2	♂ 172	"	"	"	"	18	" × 2.0	0.5	+++	+++
3	♂ 206	"	"	"	"	19	" × 3.0	2	++	+
4	♀ 114	"	"	"	"	17	1/4 × 2.0	5	+++	+
5	♂ 188	"	"	"	"	21	" × "	4	-	+
6	♀ 104	"	2.0	7	14.0	22	" × 1.0	10	+	±
7	♂ 166	"	1.0	10	10.0	16	1/3 × 2.0	13	-	-
8	♂ 190	"	"	"	"	16	" × "	5	-	-
9	♂ 190	"	"	"	"	20	1/4 × 2.5	15	+++	-
10	♂ 162	"	"	"	"	21	" × 3.0	7	-	-

[番号 14]

♀体重 110 g の白鼠に飼養液を第1日 2.0, 第2日 3.0, 第3日以降第10日迄 5.0 cc 宛連日経口投与し, 最終投与より15日後, 体重 126 g となつたものに $\frac{1}{8}$ 量濃縮飼養液を 1.8 cc 経口投与した処, 4分後にセルフイン部に達し, 直ちに振幅は増加し中等度陽性を示したが, 収縮反応は陰性であつた。(第4図)

第 4 図

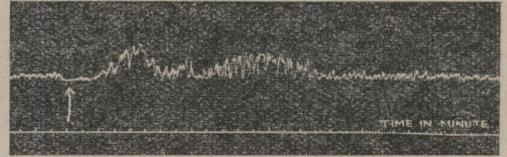


[番号 15]

♀体重 126 g の白鼠に [番号 14] と同様な感作処置を施し, 同期間後体重 136 g となつたものに $\frac{1}{4}$ 量濃縮飼養液 1.8 cc 経口投与した処, 3分後にセルフイン部に

達し, 直ちに収縮及び振幅の増加が見られ, 何れも中等度陽性を示した。(第5図)

第 5 図



其他の例は第2表に示した。(第2表)

C群に於ける代表的な例は次の如くである。

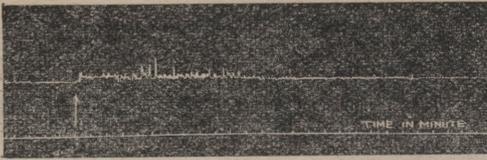
[番号 22]

♀体重 72 g の白鼠に [番号 1] と同様な感作処置を施し, 最終注射より20日後, 体重 104 g となつたものに $\frac{1}{8}$ 量濃縮 Ringer-Dale 液 1.6 cc 経口投与した処, 1分後セルフイン部に達し, 直ちに振幅は増加し弱陽性を示したが, 収縮反応は陰性であつた。(第6図)

第 2 表 B 群

実験動物		感 作 方 法				最終投與 後日数	誘 発 投 與 (濃縮度×量)	腸 管 反 應			
番 号	性 最 終 体 重 (g)	濃 縮 度	量 (cc)	日 数	総 量 (cc)			投與液到 達までの 時間(分)	収縮	振幅	
11	♂	140	$\frac{1}{4}$	4.0 3.0	5 5	35.0	18	$\frac{1}{8} \times 2.0$	3	++	+
12	♂	140	$\frac{1}{2}$	4.0 2.0	10 1	40.0	17	" \times 1.8	12	-	-
13	♀	138	$\frac{1}{1}$	3.0 5.0	1 8	45.0	14	" \times 2.2	2	++	++
14	♀	126	"	" "	" "	"	15	" \times 1.8	4	-	++
15	♀	136	"	" "	" "	"	"	$\frac{1}{4} \times$ "	3	++	++
16	♂	158	"	" "	" "	"	"	" \times 3.2	8	-	++
17	♀	100	"	" "	" "	"	18	" \times 2.0	0.5	+	+++
18	♀	116	"	2.0 3.0 4.0	" " "	37.0	"	$\frac{1}{8} \times$ 4.0	9	-	±
19	♂	104	"	" "	" "	"	16	$\frac{1}{4} \times$ 5.0	10	+	+
20	♀	102	"	" "	" "	"	"	" \times 3.4	1	-	-

第 6 図



[番号 24]

♂ 体重 72 g の白鼠に [番号 1] と同様な感作処置を施し、最終注射より 19 日後、体重 110 g となつたものに 1/4 量濃縮 Ringer-Dale 液 2.0 cc を経口投与した処、14 分後にセルフイン部に達したが収縮、振幅何れも反応陰性であつた。第 7 図で直線的に上下に出ているのは体動によるもので腸管の運動を示すものではない。

(第 7 図)

第 7 図



其他の例は第 3 表に示した。(第 3 表)

D 群に於ける代表的な例は次の如くである。

[番号 27]

♂ 体重 90 g の白鼠に飼養液 5.0 cc 宛 10 日間連日経口投与し、最終投与より 19 日後、体重 118 g となつたものに 1/3 量濃縮 Ringer-Dale 液 2.1 cc 経口投与した

処、5 分後セルフイン部に達したが収縮、振幅何れも反応陰性であつた。(第 8 図)

第 8 図



[番号 32]

♂ 体重 84 g の白鼠に飼養液最初 3 日間 5.0、あと 7 日間 2.5 cc 宛連日経口投与し、最終投与より 21 日後、体重 112 g となつたものに 1/4 量濃縮 Ringer-Dale 液 1.8 cc 経口投与した処、5 分後セルフイン部に達したが収縮、振幅何れも反応陰性であつた。(第 9 図)

第 9 図



其他の例は第 4 表に示した。(第 4 表)

E 群に於ける代表的な例は次の如くである。

[番号 34]

♂ 体重 152 g の感作処置を施さない白鼠に 1/3 量濃縮飼養液を 2.0 cc 経口投与した処、11 分後セルフイン部に達したが、収縮、振幅何れも反応陰性であつた。第 10

第 3 表 C 群 (対照)

実験動物		感 作 方 法				最終注射 後 日 数	誘 発 投 与 (濃縮度×量)	腸 管 反 應			
番 号	最 終 体 重 (g)	濃 縮 度	量 当 疋 (cc)	日 総 量 当 疋 (cc)	投 与 液 到 達 ま だ の 時 間 (分)			収 縮	振 幅		
21	♂	208	1/4	1.0 2.0	5 5	15.0	12	1/3 × 2.0	17	—	±
22	♀	104	"	"	"	"	20	" × 1.6	1	—	+
23	♂	116	"	"	"	"	"	" × "	3	—	±
24	♂	110	"	"	"	"	19	1/4 × 2.0	14	—	—
25	♀	96	"	"	"	"	"	" × "	1	—	—
26	♂	112	"	"	"	"	21	" × 3.5	12	—	±

第4表 D 群 (対照)

実験動物		感作方法				最終投與後日数	誘発投與(濃縮度×量)	腸管反應		
番 号	性 最終体重(g)	濃縮度	量(cc)	日 数	總 量(cc)			投與液到達までの時間(分)	收 縮	振 幅
27	♂	118	1/4	5.0	10	50.0	19	1/8 × 2.1	5	— —
28	♂	116	"	2.0	1	45.0	14	" × 2.8	2	— —
				3.0	1					
				5.0	8					
29	♂	110	"	2.0	1	37.0	16	1/4 × 1.5	4	— ±
				3.0	1					
				4.0	8					
30	♂	156	"	5.0	3	32.5	26	1/8 × "	5	— —
31	♂	132	"	"	"	"	20	1/4 " 3.8	6	— ±
				"	"					
32	♂	112	"	"	"	"	21	" × 2.8	5	— —

第5表 E 群 (対照)

実験動物		誘発投與(濃縮度×量)	腸管反應	
番 号	性 体重(g)		投與液到達までの時間(分)	收 縮 振 幅
33	♂	88	1/8 × 1.5	5 — ±
34	♂	152	" × 2.0	11 — —
35	♂	162	" × "	12 — ±
36	♂	160	" × "	11 — —
37	♂	112	" × 3.0	5 — —
38	♂	148	1/4 × 1.0	5 — ±
39	♂	160	" × 2.0	12 卅 卅
40	♂	152	" × "	4 — +
41	♀	120	" × 4.0	15 — +
42	♀	110	" × 5.5	9 — ±

図で直線的に上下に出ているのは体動によるもので腸管の運動を示すものではない。(第10図)

第10表

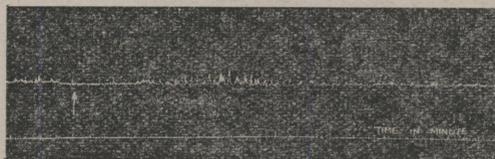


図[番号 40]

♂体重 152 g の感作処置を施さない白鼠に 1/4 量濃縮

飼養液を 2.0 cc 経口投与した処、4分後にセルフィン部に達し、直ちに振幅は増大し弱陽性を示したが、収縮反応は陰性であった。(第11図)

第11図



其他の例は第5表に示した。(第5表)

総括と考按

以上の実験結果を総合すると第6及び第7表の通りであつて、アナフィラキシー性反応の重要な症候の一つである処の平滑筋の収縮即ち腸管の収縮反応に就いて観察すると、弱陽性以上の反応を示すものは腹腔内感作群では 60%、経口感作群では 50% であり、之に反して対照を見ると感作群に Ringer-Dale 液を投与したものは全例、正常群に飼養液を与えたものは 1 例を除き何れも反応陰性であつて、明らかに飼養液の感作による影響が認められる。(第6表、第7表)

一般にアレルギー性反応に於て、経腸感作(本実験では経口感作)は起らず、たゞ腸壁に潰瘍などの病的状態の存在する時のみに可能と言われているが、堀田(1937)は体腔液をモルモットに経口投与し、一定期間後再び経口投与して過敏症ショックを起させ、宮川(1950)は蛔虫

第 6 表 収縮亢進例の発現度

反 應 条 件	反 應 の 程 度		
	十 以 上 (%)	廿 以 上 (%)	卅 以 上 (%)
A 群	60	50	40
B 群	50	30	0
C群(対照)	0	0	0
D群(対照)	0	0	0
E群(対照)	10	10	10

第 7 表 振幅増加例の発現度

反 應 条 件	反 應 の 程 度		
	十 以 上 (%)	廿 以 上 (%)	卅 以 上 (%)
A 群	50	20	20
B 群	70	50	10
C群(対照)	17	0	0
D群(対照)	0	0	0
E群(対照)	40	10	0

体乾燥粉末を経口投与し皮膚反応が可能と述べている。本実験では強陽性反応は腹腔内感作では実験動物の 40%に現われ、経口感作では 1 例も見られなかつたことから後者は前者より感作力が弱かつたことは確かであるが、尙感作力をもつことは上述の実験成績が示している。

次に振幅増加の点よりみると、疑陽性のもは何れの群にも表われているが、之は液体が腸管内を流過する際に起る生理的蠕動亢進現象によるものであつて本実験の目標ではない。弱陽性以上の反応は正常群に飼養液を投与した場合は 40%であつて、感作群に Ringer-Dale 液を与えた場合よりも多くの反応度を見ているのは先に述べた蛔虫物質としての一次性的毒性による蠕動亢進作用を示すものであろう。併し、この 2 群には現われず感作群に飼養液を投与した場合のみに現われている 20%及び 10%の強陽性例は飼養液の感作によるアレルギー性反応の結果を示すものと想像される。

以上の結果を通覧して感作群に 100%の陽性率を示さなかつたことは、モルモットはアナフィラキシー反応を起し易く、鼠は起し難いといわれている処でもあり、又個体差による反応能力の多少、或は実験条件、特に飼養

液の条件によるものであろう。

この実験の結果即ち、蛔虫飼養液がアレルゲンとなり腸管の収縮及び振幅の増加を起した事実から推して、蛔虫寄生者に於ては寄生蛔虫より産生される新陳代謝産物がアレルゲンとなり宿主に吸収され、一定期間後は同物質に対して感受性を帯びた状態になつている処へ、同一物質が再び排泄されて作用し、腸管がこれに対して収縮反応及び蠕動亢進を起し、その為に腹痛乃至疝痛を来す原因となることを想像することが出来ると思う。更にこれに加えて、前述の蛔虫物質の一次性に腸管に及ぼす毒作用もこれに累加し、一層腸運動に刺戟的作用を与えるものであろう。

しかしこの様な反応の現われることは個体差による処大で、最近大島(1953)は虫垂反応と両自律神経緊張度の差との間に大なる相関性ありと言ひ、小泉教授(1944)は蛔虫症の発現には宿主側の要因が重要なことを常に強調されて居る処である。

結 論

合計 98 匹の白鼠を使用して次の結論を得た。

1) 豚蛔虫飼養液をアレルゲンとして腹腔内注射及び経口投与により感作した白鼠の生体腸管にアナフィラキシー性運動を起すことが出来た。

2) 腹腔内感作では収縮反応は特に著明であり、振幅の増加も明らかに見られた。経口感作では収縮反応は腹腔内感作よりは低率且つ反応度は低かつたが振幅の増加はほぼ同様に見られた。

3) このことから経口感作も可能の様に思われる。

4) 蛔虫症に於ける腹痛又は疝痛の発来機転として、宿主側の要因に基く腸管のアナフィラキシー性運動の結果が考えられる。

稿を終るに当り、始終始御指導と御校閲を賜つた故小泉教授並びに松林教授に深謝致します。

本論文の要旨は昭和 28 年 4 月第 22 回日本寄生虫学会総会に於て発表した。

文 献

- 1) Dale, H. H. (1912): The anaphylactic reaction of plain muscle in the guinea-pig. *J. Pharm. & Exp. Therap.*, 4, 167~223.
- 2) 藤瀬直孝 (1939): 蛔虫飼育液の毒力検査並に其の細菌学的研索, *慶應医学*, 19(6), 833~838.
- 3) Herrick, C. A. & Emery, F. E. (1929): Changes in the tonicity of smooth muscle produced by toxins of *Ascaris lumbricoides*. *J. Pharm. & Exp. Therap.*, 35, 129~141.
- 4) 平野賀多治(1928)

： 蛔虫体腔液に関する毒物学的研究。慶應医学，8 (4)，657～674。5) 堀田善二郎(1937)： 蛔虫体腔液に関する免疫血清学的研究。慶應医学，17(9)：1397～1405。6) 飯尾新(1927)： 人蛔虫体腔液の研究，京都医学雑誌，24，383～408。7) 池田稔正(1952)： 蛔虫抽出物質のアレルゲン性並びに抗原性に関する実験的研究〔第2報〕。医学研究，22(1)，66～81。8) 小泉丹(1944)： 蛔虫の研究，初版，456～466，東京，大日本出版株式会社。9) 松本晉三，石垣征矢男，稲垣元博(1953)： 寄生虫アレルギーに就て。臨床内科小児科，18(6)，271～275。10) 松村竜雄(1952)： 胃・十二指腸蛔虫症，臨床内科小児科，7(13)，647～655。11) 宮川逸郎(1950)： 蛔虫性アレルギーに関する研究。日本寄生虫学会記事，第20年，76～77。12) 森下哲夫(1952)： 蛔

虫アレルギーの本態に関する研究。日本医事新報，1542，4394。13) 中村敬三，木村義民(1951)： アレルギーの本態，初版，49～76，京都，金芳堂。14) 大島正弘(1953)： 人虫垂の蛔虫体腔液に対する反応と其の作用部位に就いて，日本外科学会雑誌，54，374～383。15) 酒井潔，弓削五郎，中島文雄(1950)： 蛔虫アレルギーの臨床と実験。臨床内科小児科，4(10)，632～637。16) Schultz, W. H. (1909)： Physiological studies in anaphylaxis. I. The reaction of smooth muscle of the guinea pig sensitized with horse serum. J. Pharm. & Exp. Therap., 1, 549～567。17) 田中昌記(1953)： 蛔虫体腔液の腸管運動に及ぼす作用に関する研究。附子宮運動に及ぼす作用知見補遺，慶應医学，15(11)，1679～1690。