

腔トリコモナスの小動物接種実験

岩井 澄雄

慶応義塾大学医学部寄生虫学教室 (主任 松林久吉教授)

(昭和31年10月3日受領)

緒言

Trichomonas vaginalis の病原性に関して多数の人腔内接種実験や動物接種実験が報告されているが、前者に於ては近年無菌培養虫体の接種実験によつて *Trichomonas vaginalis* (以下 *T. v.* と略す) が腔炎の起因微生物であることが確められた。又後者に於ては Bland et al. (1932) は培養 *T. v.* をラッテ、モルモットの腔内に、Rakoff (1934) は *T. v.* を含む腔分泌物をラッテの腹腔内に、Bonestell (1936) は培養 *T. v.* を子猫の直腸、盲腸、口腔、猿 (*Macacus rhesus*) の口腔、Norway rat, モルモット, wood rat, 家兎, 猿の腔内に、深松 (1941) はラッテ, モルモット, マウスを綿羊血清で前処置しその腹腔内に培養 *T. v.* 及び *T. v.* 寄生腔分泌物を接種し、Trussell 及び Mc Nutt (1941) は純粹培養 *T. v.* を羊, 豚, 馬, 山羊, モルモット, 家兎, 猫の腔内, 雛, 七面鳥, マウス, 鳩の口腔, 雛, 七面鳥の直腸, モルモットの皮下, 七面鳥, モルモットの腹腔, 牛, 犬, 家兎の静脈内, 犢, モルモット, 家兎の頭蓋内に接種し何れも感染は不成功に終つている。併し Trussell 及び Mc Nutt (1941) は純粹培養 *T. v.* を猿 (*M. rhesus*) の腔内及び鶏卵の尿囊内接種に成功し神津 (1955) も無菌培養 *T. v.* を孵化鶏卵内に接種しその羊膜腔内, 卵黄囊内に於ては *T. v.* が増殖する事を報告しているが、その他の動物実験では Trussell (1947) に依ると Vasquez-Colet 等及び Kessel 等が猿の腔内接種に成功しているのみで多くの下等動物は *T. v.* に対して感受性を有せぬもの様であつた。併しその後 Schnitzer 等 (1950) は Bos (1934) が *Trichomonas columbae* で行つた実験にヒントを得て無菌 *T. v.* をマウスの腹腔内, 筋内, 皮下に接種し膿瘍を形成する事を認め *T. v.* をマウスに対して高度の病原性を示す

事を報告した。又浜田 (1953), 山県 (1954) は無菌 *T. v.* をマウスの腹腔内に接種し興味ある報告をしている。

著者は Schnitzer 等 (1950) の報告に基いてマウス, ラッテ, モルモットに無菌 *T. v.* を接種して各動物の *T. v.* に対する感受性を比較したのでここに報告する。

実験 I モルモット, ラッテ, マウスの *T. v.* に対する感受性の比較実験

実験材料及び方法

実験に使用した *T. v.* は人腔より分離しチステインブイヨン血清培地 (浅見等, 1954) で継代培養した A, B, I の 3 株で何れも細菌を随伴しないものである。継代数は夫々20代から150代迄のものを使用した。接種する原虫は活動力の旺盛なものが望ましいので 37°C 36 時間培養した小試験管基底の増殖旺盛な部分を遠沈管に集め, 滅菌リングル氏液にて 3 回遠沈洗滌して上清を棄て, 沈渣に再び滅菌リングル氏液を適量加えて原虫浮游液を作つた。虫数計算は原虫浮游液をピペットにてよく攪拌し, Thoma の血球計算室で 3 回計算してその平均値を求め 1 cmm 中の原虫数とした。以上の操作は全て無菌的に行つた。実験 I, II ともツベルクリン用注射器を使用した。

実験動物の体重はモルモットは平均 200 g, ラッテは平均 80 g, マウスは平均 10 g で雌雄は特に顧慮しなかつた。

接種に際して先づ動物をエーテルで軽く麻酔して固定器に固定し, 接種部位をかなり広汎に脱毛し沃丁及びアルコールで消毒し, 筋内は左後肢筋, 皮下は脊柱より右側の背部皮下, 腹腔内は左下腹部, 肝内は正中で開腹後直接肝に接種した。注射針は腹腔内接種では尖端を鈍にして内臓を損傷せぬ様にした 1/2 針を, 他は 1/3 針を使用した。

接種液量及びそれに含まれる虫体数は各表に示す通りである。前処置は行わなかつた。感染の標示は膿瘍形成を主眼とし腹腔内接種例では更に腹水の溜溜にも注意し

Sumio Iwai: Experimental inoculation of pure culture of *Trichomonas vaginalis* into small laboratory animals, (Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo,)

たが剖検時の所見を以て感染の判定をしたため、動物の生存中に毛細管等による腹水採取は動物の抵抗性を弱める事も考えられるので特に行はなかつた。

生虫の検出は鏡検及び培養を以て行い、無菌試験は普通寒天平板及びチオグリコール酸塩培地を併用した。

実験成績

A) モルモットへの接種

モルモットは生活力が極めて弱く接種動物の大半は 2 週以内に斃死したが、斃死したのもも屠殺したものと同様死亡後成る可く速かに剖検を行え膿瘍形成の有無を検した。その成績を表 I に示した。

筋内接種例では A 株の 7 匹中 7 日後、12 日後に死亡した 2 例に膿瘍を認め生虫も検出し得た。4 日後死亡の 3 例では 2 例に生虫を検出したが膿瘍は認められなかつた。B 株では 6 日迄に全部死亡し 3 日後死亡の 2 例中 1

第 1 表 モルモットの筋内、皮下、腹腔内接種

接種部位	株	接種虫数 (接種液量)	接種後日数	動物数	膿瘍形成例	生虫検出例		
筋	A	250 (0.5cc)	4	3	死	0	2	
			6	1		0	0	
			7	1		1	1	
			12	1		1	1	
			15	1		殺	0	0
				7		2	4	
	内	B	300 (1.0cc)	3	2	死	0	1
				5	2		0	0
				6	2		0	0
				6	2		0	0
6				0	0		1	
皮	A	250 (0.5cc)	2	2	死	0	0	
			6	1		0	0	
			7	3		0	0	
			15	1		殺	0	0
			7	0		0	0	
下	B	300 (1.0cc)	4	2	死	0	0	
			6	2	殺	0	0	
			4	0	0	0		
			4	0	0	0		
			4	0	0	0		
腹	A	250 (0.5 cc)	1	1	死	0	0	
			2	1		0	0	
			3	2		0	0	
			4	1		0	0	
			6	1		0	0	
腔	A	250 (0.5 cc)	14	2	殺	0	0	
			8	0	0	0		
			8	0	0	0		
			8	0	0	0		
			8	0	0	0		

例に生虫を検出したのみで他は膿瘍も生虫も認められなかつた。併し認め得た膿瘍も外観上は全く異常無く接種部筋内をメスで剥離して辛うじて筋線維間に 1 cm × 0.2 cm 位の紡錘形の完全に被包されたものが発見される程度で爾後の増大はないと考いられた。

皮下接種では全例膿瘍を形成せず生虫も検出し得なかつた。腹腔内に接種した全例も陰性成績であつた。

第 2 表 ラットの筋内、皮下、腹腔内、肝内接種

接種部位	株	接種虫数 (接種液量)	接種後日数	動物数	膿瘍形成例	生虫検出例					
筋	A	250 (0.5cc)	7	5	殺	2	1				
			21	2	殺	0	0				
			50	2		0	0				
			25	2		0	0				
			12.5	2		0	0				
	6.25	2	0	0							
				10	0	0					
	内	I	285 (0.5cc)	2	1	殺	1	1			
				4	1		1	1			
				7	1		1	1			
28				1	1		0				
4				4	3						
皮	A	250 (0.5cc)	2	1	死	0	1				
			7	4	殺	3	3				
			5	3	4						
			7	1	殺	1	1				
			14	1		1	0				
2	2	1									
下	I	258 (0.5cc)	7	1		殺	1	1			
			14	1			1	0			
			2	2	1						
			腹	A	400 (1.0cc)		5	2	殺	0	0
							10	2		0	0
15	2	0				0					
21	2	0				0					
8	0	0									
腔	A	300 (1.0cc)	7	5	殺	0	0				
			14	5		0	0				
			10	0		0					
			肝	A		10 (0.1cc)	7	5	殺	0	0
							14	5		0	0
10	0	0									
10	0	0									
10	0	0									

B) ラットへの接種

筋内接種では A 株の 2 例にモルモットに見たのと同様の被包された紡錘形の小膿瘍を認めその中 1 例に生虫を検出したが B 株では全て陰性、I 株では 28 日以前に剖検した 3 例で膿瘍中に生虫を検出した。

皮下接種ではA株の1例で生虫のみを検出し膿瘍は無く他の4例中3例は膿瘍も生虫も陽性であった。I株の例では7日後のものは膿瘍も生虫も共に認め14日後のものは膿瘍のみで生虫は陰性であった。

皮下接種で認めた膿瘍は0.5 cm径の半球状に皮膚より膨隆したもので筋内膿瘍と同様被包されて爾後の増大は無く内容も膿性に乏しく大部分漿液性で一部分膿球塊の如きものを認めたが早晚吸収されるものと考えられる。

腹腔内接種をしたA株では膿瘍形成例も生虫検出例もなかった。

肝内接種もA株を接種し陰性成績であった。モルモット、ラットの膿瘍部の無菌試験は陰性であった。

両者の筋内及び皮下に見られた膿瘍は何れも発展性の無いもので、接種された T. v. は早晚死滅吸収されるものであろうが以上の実験例でも分る様に T. v. の生存期間はモルモットでは筋内接種の場合最長12日で、他の部位では接種後翌日には既に生虫を認めず、ラットでも筋内及び皮下に接種した場合7日が最長で、腹腔内及び肝内接種では接種された虫体は接種後2～3日以内に死滅するものと思われる。

C) マウスへの接種

マウスの接種実験では Schnitzer 等 (1950) の報告の如く、筋内、皮下、腹腔内に膿瘍を認め、マウスは T.V に対して感受性を有する事を確認した。

筋内接種ではA株 25.5×10^4 以上の接種では全例に膿瘍を形成したが、 6.375×10^4 以下では膿瘍を認めなかった。

皮下接種では筋内接種と同数の虫体を接種し 25.5×10^4 以上では全例に膿瘍を認めたが虫体数の減少と共に膿瘍形成数も減少した。

筋内接種で形成される膿瘍は接種後3～4日以内に皮膚よりやや膨隆し外見上容易に認められ又明らかに触知し得るが、次第に発展して骨の周囲を取り囲む様になり2～3週後には自潰排膿して治癒するが、一部のものは途中で発展性を失い自潰する事なく膿瘍は次第に縮小し遂には吸収されて治癒するに至る(写真1)。

皮下接種で生ずる膿瘍は接種後2日頃には半球状の膨隆として認められるが、深部組織に浸入する事はなく表層に発展して1週後には既に自潰するものがあり、2～3週後には大半が自潰したが少数例では自潰せずその儘吸収されるものもあつた(写真2)。膿瘍内容は全く膿性に鏡検で活動性の虫体を認め、無菌試験は全例陰性であった。

第3表 マウスの筋内、皮下接種

株	接種虫数 (接種液量)	膿瘍形成例	
		動物数	
	$\times 10^4$	筋内	皮下
A	51	5	5
		5	5
	25.5	5	5
		5	5
	12.75	3	4
		5	5
6.375	0	1	
	5	5	
3.1875 (0.3cc)	0	1	
	5	5	

腹腔内接種ではA株を $550 \sim 600 \times 10^4$ 接種し28匹中18匹に膿瘍を認めたが、 $150 \sim 180 \times 10^4$ では7日目剖検の3例以外の10～80日の観察期間をとつたものには全て生虫も膿瘍も認められなかった。膿瘍形成例では何れ

写真1 マウス筋内膿瘍 (51×10^4 接種後2週)



写真2 マウス皮下膿瘍 (51×10^4 接種後2週)



写真 3 マウス肝膿瘍 (腹腔内 550×10^4 接種後 35 日)



も生虫を検出したが膿瘍不形成例の 24 例中 7 例に於ても最短 2 日後から最長 17 日後に斃死したものの腹腔洗滌液 (リングル氏液使用) の培養によって生虫を検出し得た併し無菌試験に於ては細菌混入を認めたものが可成りあつたが夫等は何れも死後剖検例であつた。

以上の腹腔内膿瘍は接種後早期に剖検した例では点状のものを数個肝の表面、肝門部、腸管表面に散在性に認

めたに過ぎず、3 週間後には明らかな肝膿瘍や腸間膜の膿瘍による腸管相互の癒着等を認めた (写真 3)。又 24 例の実験に於ては腹水を認めたものは無かつた。

以上の実験で腹腔内感染を観察するには一般に期間が短かく充分な膿瘍形成等を認め難いと思はれたので 40 日前後の長期間として次の実験を行った。この事に就いては浜田 (1958) も接種 33 日後に腹水の滯溜した例を報告している。尚又今回は細菌感染の有無に就いても慎重な検査を行った。

第 5 表の様に A 株では $130 \times 10^4 \sim 750 \times 10^4$ を接種し 45 匹中 31 匹に膿瘍を認めその中の 2 例には同時に腹水を認めた。B 株では $100 \times 10^4 \sim 400 \times 10^4$ を接種し 45 匹中 34 匹に膿瘍を認めその中の 8 例は腹水も滯溜しており、I 株では $75 \times 10^4 \sim 350 \times 10^4$ を接種して 28 匹中 27 匹に膿瘍を形成しその中の 7 例は腹水をも滯溜していた。腹水のみを認めたのは I 株接種の 1 例のみであつた。又 B 株を接種して腹水を滯溜した 1 例では 1.75cc の腹水を採取し得たが虫体数の計算は操作中の細菌混入を恐れて行はなかつたが鏡検で夥しい活動性の虫体を認め、この腹水をリングル氏液で約 10 倍に稀釈しその 0.5cc を夫々 3 匹のマウスの腹腔内に接種した所何れも 15 日後に斃死し剖検の

第 5 表 マウスの腹腔内接種 I

株	接種虫数 (接種 液量)	接種後 日数	動物数	膿 瘍 形 成 例			膿 瘍 不 形 成 例				
				動物数	生虫 検出例	細菌 混入例	動物数	生虫 検出例	細菌 混入例		
A	$550 \sim 600$ (1.0cc)	2	2	0	0	0	2	2	1		
		12~17	6	} 死	3	3	1	3	2	2	
		18~21	7		4	4	1	3	0	1	
		22~25	7		6	6	1	1	0	0	
		35	6	殺	5	5	0	1	0	0	
				28	18	18	3	10	4	4	
		225 (0.5cc)	5	2	} 死	0	0	0	2	2	0
	12		4	4		4	4	0	0	0	
	16		8	5		5	5	3	1	1	
	20		2	殺		1	1	0	1	0	0
				16	10	10	9	6	3	1	
		150~180 (0.5cc)	7	4	} 死	3	3	2	1	0	0
10	2		0	0		0	2	0	0		
16~18	3		0	0		0	3	0	0		
80	2		殺	0		0	0	2	0	0	
			11	3	3	2	8	0	0		

第5表 マウスの腹腔内接種 II

株	接種虫数 (接種液量)	観察期間	膿瘍形成例		膿瘍不形成例		腹水溜	腹水併膿瘍合	腹水の
			動物数	生虫検出例	動物数	生虫検出例			
A	$\times 10^4$ 130	42	10	6	5	4	1	1	0
	200	46	10	5	5	5	1	1	0
	430	39	5	5	5	0	0	0	0
	500	41	10	6	5	4	2	1	0
	750 (1.0cc)	39	10	9	9	1	1	0	0
		45	31	29	14	5	3	0	
B	100	41	15	8	7	7	0	1	0
	200	41	14	12	12	2	1	5	0
	400 (1.0cc)	41	16	14	14	2	0	2	0
		45	34	33	11	1	8	0	
I	75	44	7	7	7	0	0	4	0
	130	44	10	10	9	0	0	3	0
	350 (1.0cc)	34	11	10	10	1	0	4	1
		28	27	26	1	0	11	1	

第6表 マウス腹腔内接種(II)の無菌試験

株	接種虫数 (接種液量)	斃死例		屠殺例	
		動物数	接種後日数	動物数	接種後日数
A	$\times 10^4$ 130	4	1, 16, 24, 33	3	6, 42
	200	1	35	1	9, 46
	430	0	0	5	39
	500	1	27	9	41
	750	0	0	10	39
		6		4	39
B	200	6	12, 14 (2例), 16, 26, 38	3	8, 20 (1例), 41 (7例)
I	350	9	11, 12 (2例), 13, 14, 16 (3例), 25	7	2, 34

結果は肝膿瘍を認めたのみで腹水は認められなかった。

腹腔内膿瘍中には大部分の例では生虫を検出し得たがA株接種の2例, B株接種の1例, I株接種の1例は観察最終日の剖検に於て膿瘍中に生虫を検出し得なかった。

又A株を接種し39日後剖検の1例, 41日後剖検の2例

42日後及び46日後剖検の各1例, B株を接種し41日後剖検の1例は腹腔内に特に所見を認めず生虫のみを検出した。

無菌試験は第6表の如くA株接種の全例, B株接種では 200×10^4 接種の14例, I株接種では 350×10^4 接種の11例に於て行つたが細菌混入を認めたのは何れも斃死例に於てであり斃死例でも無菌であつたのは死後経過時間が短かかつた事によると考えられ, 屠殺剖検例は全て無菌であつた。この事より腹腔内接種では無菌的に膿瘍が形成されると考えられる。その他の例では無菌試験は省略した。

腹腔内膿瘍の性状は帯黄灰白色豚脂様苔状で, 膿瘍の形成部位は肝に最も多くの頻度に見られ, 肝膿瘍は表在性のものから更に実質内に浸入し肝の大半が膿瘍化しているものもあつた。膿瘍はその他腹膜, 胃と肝の間, 腸管などに見られ, 腸管では点状のものが散在し, 又腸管の癒着を起して塊状の膿瘍を認めたものもあつたが点状散在性のものは多くは容易に別離し得た。腎や脾には全例に於て膿瘍形成は認められず, 腹膜は多少とも充血肥厚していた。脾の腫大の程度は種々で殆んど腫大を認められぬものや正常の約2倍位のものまで様々であつた。

腹水の溜留は0.1 cc~1.75ccでその性状は稀薄漿液性のものから血性乃至米のとき汁様のもの等が見られた。

以上のマウスの筋内, 皮下, 腹腔内接種に於て膿瘍を形成した動物で筋内接種例では多少跛行を認めたがその他には皮下接種例と同様に特に顕著な全身症状は認められず, 腹腔内接種例では元氣喪失, 立毛, 下痢, 腹水溜留による腹部膨満を認めたものもあるが, 剖検時に相当多量の腹水や大きな肝膿瘍を認めたものでも軽度の腹部膨満の他には全く正常マウスと変わらず活発に運動しているものもあつた。

実験 II マウスの脳内, 胸腔(胸膜腔及び肺)内接種実験

実験Iに於てマウスの筋内, 皮下, 腹腔内接種では明らかに T. v. に起因する無菌膿瘍を認め, マウスが T. v. に対して高度の感受性を有する事を確めたが, 更に他の部位にも感染を起し得るかどうかを知るために脳内及び胸腔(胸膜腔及び肺)内接種を行つた。

実験材料及び方法

実験に使用した T. v. は B, I の 2 株で培養から原虫浮游液作製までの操作は実験 I と同様である。マウス(平均10g)の性別は考慮しなかつた。

接種方法は脳内接種では、針を右眼背より3~4mm後

上方の頭蓋腔内に約 5mm の深さまで刺入し、胸膜腔内接種では 1/3 針を使用し針先は肺を損傷せぬ様に鈍とし右前胸部で横隔膜よりやや上部に行い、肺内接種では 1/3 針を上と同様の部位より充分に肺内に到達する様に胸腔内深く刺入して接種した。尚胸腔内接種に於ては外部より針先が確実に胸膜腔内或は肺内に入った事を見得る様に少数例ではあるが皮切を加えた後に接種を行った。

実験成績

脳内接種に於ては最長 19 日間観察したが、剖検の際に脳組織内の膿瘍を深す事は種々の困難が予想されたので観察途中で斃死したのも最終日に屠殺したのも全て一応剖検後脳組織全部を培養して生虫の検出を行った。

第 7 表 マウスの脳内接種

株	接種虫数 (接種液量)	接種後 日数	動物数	生虫 検出例		
B	6.6 (0.03cc)	7	2	殺 0		
			1	1		
			3	1		
			4	2		
			6	3		
			12	1		
	14 (0.03cc)	7	13	1		
			14	11		
			19	1		
			21		7	
			7.8 (0.03)	7	1	1
					3	1
4	1					
7	2					
5		2				
I	10 (0.03cc)	7	1	2		
			2	1		
			4	1		
			6	1		
	16 (0.04cc)	7	7	2		
			14	7		
			14		4	
			4	6		
7		1				
7		7	3			

B 株の 21 匹中 14 × 10⁴ を接種し 6 日以内に死亡した 7 匹に於ては何れも生虫を認めたが、それ以外の例では脳組織の培養による生虫検出は陰性であった。併し 14 日及び 19 日後に屠殺した 2 例は接種時に漏れた虫体により接種部の皮下に小膿瘍を認めその中には生虫を検出し得た。1 株の 7.8 × 10⁴ 接種の例では 3 日以内の 2 例、10 × 10⁴ 接種の例では 6 日以内の 4 例、16 × 10⁴ 接種の例では 4 日以内に死亡したものの内 3 例が陽性でそれ以後の剖検例では全て陰性であった。

胸膜腔内接種では B、I の 2 株を使用し最長 3 週間観察し 20 匹中 11 匹に膿瘍を認めその内には全例では虫体を検出し得た。

第 8 表 マウスの胸膜腔内接種

株	接種虫数 (接種液量)	接種後 日数	動物数	膿瘍 形成例		
B	30 (0.2cc) (皮切)	7	4	1		
			9	1		
			14	2		
			4		1	
			85 (0.5cc)	7	19	1
					21	1
	2				2	
	100 (0.3cc)	7			7	1
					14	1
					17	2
			21	2		
			6		4	
138 (0.3cc)			7	6	1	
	21	4				
	5			3		
	105 (0.3cc)	7		2	1	
				14	2	
				3		2

表中皮切とあるのは前胸部皮膚に切開を加え比較的薄い胸筋を透して注射針が明らかに肺を損傷する事なく胸膜腔に入ったかどうかを見るために行ったものである。

胸膜腔内膿瘍は腹腔内接種で見られたものと同様に灰白豚脂様で壁側胸膜や肺表面に見られ肺の一葉全部が膿瘍化していた例もあつた。胸腔には浸出液は見られず胸膜に多少の充血を認める以外には著変は認められなかつ

た。胸膜腔膿瘍については特に無菌試験は行はなかつたが実験 I に於て腹腔内膿瘍が無菌である事が立証されたので同様の環境にある胸腔に於ても恐らく膿瘍は無菌であると考えられる。

又少数例ではあるが肺内接種を行い、B株接種の3例に膿瘍を認め、I株では全例陰性成績であつた。

第9表 マウスの肺内接種

株	接種虫数 (接種液量)	接種後 日数	動物数	膿瘍 形成例
B	$\times 10^4$ 30 (0.2cc) (皮切)	9	1 死	0
		14	1 殺	0
			2	0
		7	1 死	0
I	92 (0.2cc)	19	3 殺	3
			4	3
		13	1 死	0
		14	4 殺	0
			5	0

表中皮切とあるのは胸膜腔内接種と同様に皮切を加えて肺内に注射針が刺入されている事を確めたものである。併し肺内接種で見られた膿瘍は実験例数が少く、又肺外に漏れた虫体により胸膜腔内接種と同様の条件となつて形成された事も考えられるためにこの実験のみで肺内接種でも膿瘍を形成すると云う事は断言出来ず更に検討を要する問題である。

総括及び考按

著者は Schnitzer 等 (1950) の実験に従つてモルモット、ラッテ、マウスの皮下、筋内、腹腔内及び肝内 (ラッテのみに行う) にチステインブイオン血清培地で培養した無菌の T. v. を接種して腸瘍形成を感染の標示として各動物の T. v. に対する感受性を比較した。Westphal (1936) はラッテの筋内の細菌性膿瘍中に T. v. が生存する事を報告しているが、彼の実験に於ては細菌が主要な役割をなすものであつて T. v. が単独でラッテの筋内に感染し得る事を示すものではなかつた。その他に前述の如く、Bland et al (1932), Rakoff (1934), Bonestell (1936), 深松 (1941), Truussell & Mc Nutt (1941) 等は各種の動物と共にラッテ、モルモットの腔内、皮下、腹腔内、口腔、頭蓋内等に T. v. を接種したが何れも不成功であつた。又浜田 (1953) もラッテ、

モルモットの腹腔内接種は陰性成績であつたと述べている。著者の実験に於てもモルモットの皮下及び腹腔内接種では膿瘍形成は全く認められず。筋内接種に於て発展性の全く無い被包された小膿瘍を見たのみであり、ラッテでは腹腔内及び肝内接種では陰性成績であり、皮下及び筋内接種で被包性の膿瘍を認めたに過ぎなかつた。この被包された膿瘍は純然たる膿瘍とは云い難く早晚吸収されるべきものであると考えられる。

以上の如く各研究者の報告と著者の実験成績とを併せて考へてモルモット、ラッテは T. v. に対して感受性は極めて低いものと云い得る。

之に反してマウスに於ては Schnitzer 等 (1950) の実験と同様、皮下、筋内、腹腔内接種に於て各部位に無菌的の膿瘍を認めマウスは T. v. に対して高度の感受性を有する事を確証した。即ち皮下、筋内接種では 2~3 日以内に限局性の膿瘍形成を外部より認め、次第に発展し自潰排膿し或は膿瘍は途中より発展性を失ひ吸収されて治癒傾向を示すものもあつた。自潰は皮下膿瘍の方が早く 7 日前後には既に自潰し始めるものもあつたが、筋内膿瘍では 2~3 週間より認めた。皮下の膿瘍が自潰の早いのは生ずる部位から当然考えられる事である。病変の程度は或る程度接種虫数に比例し虫体数の多い程著明な膿瘍を形成した。感染量は Schnitzer 等 (1950) は筋内接種で 2.5×10^4 では膿瘍形成を認めず、皮下接種では 1000 では膿瘍は形成されなかつたと云つてゐるが、著者の実験では筋内接種で 6.375×10^4 では形成されず、皮下接種では 3.1875×10^4 でも 5 例中 1 例に認めているが、之は実験に使用したマウスの株や T. v. の株の相異によるものであると思われる。又腹腔内膿瘍形成は大体 3 週間後には明らかに認められその中でも肝膿瘍は本実験に於て大多数の例に見られたが Schnitzer 等 (1950) は肝膿瘍を認めておらずその理由として彼等は 3 週以上観察しなかつたためであろうと云つてゐるが、著者の実験では早いものは 2 週間で見られた例もあり彼等の場合には実験例数が少い (3~12 匹) 事と T. v. の株の相異も考慮されるべきであらう。又彼等は腹水については T. v. の接種の場合には何ら触れていないが著者の実験に於ては明らかに腹水の滯溜を認め、又浜田 (1953) 及び山県 (1954) も腹水の滯溜する事を報告している。即ち浜田 (1953) は $250 \times 10^4 \sim 400 \times 10^4$ で 161 例中 13 例が感染しその内腹水のみを認めたもの (彼の謂う I 型) は 6 例で、膿瘍を形成した例 (II 型) は 7 例であり、山県 (1954) は 250×10^4 で 10 例中 1 例に腹水を認めている。この腹腔内接種に於け

る感染率については著者の腹腔内接種の第 2 回目の実験に於ては $100 \times 10^4 \sim 750 \times 10^4$ の虫体を接種し 121 例中 95 例に膿瘍形成を認めその内 33 例には腹水を合併しており、1 例には腹水のみを認めており両氏の実験例より遙かに高い感染率を示しているが、之は *T.v.* の株の相異も或る程度考えられるがそれよりも接種液量が相当関係すると考えられる。即ち本実験では活動性の虫体を含むリンゲル氏液 1.0 cc を接種し、浜田、山県両氏は虫体浮游液の生食水 0.5 cc を接種しているが、マウスでは腹腔内接種には 0.5 cc が通常の接種液量であるのにその倍量を接種する事はマウスに対して可成りの負擔となりその抵抗力を弱める事が考えられる。又 *T.v.* の株による病原性の相異も第 5 表に見る如く A, B, I の 3 株を比較すると明らかにその差が認められる。即ち略々同数の虫体を接種した場合 I, B, A の順に膿瘍形成又は腹水の滯留の率が少なくなっている。又腹腔内膿瘍中で *T.v.* は増殖を続け膿瘍は増大するが、数例に於て剖検時に膿瘍内に生虫を検出し得なかつたがこれ等は既に治癒期に在るものと思われる。腹腔内接種では感染を起すには可成り多数の虫体接種を要するもので、Schnitzer 等 (1950) は 400×10^4 、浜田 (1953)、山県 (1954) 等は 250×10^4 以上を接種しており、著者の実験では筋内及び皮下接種では 25.5×10^4 で 5 例全てに膿瘍を形成したが腹腔内接種では 100×10^4 以上でも 100 % には感染し難かつたが之は生体の防禦反応として腹腔内に接種された *T.v.* は食食作用を受けるため少数の虫体では速かに死滅する事と、多数の虫体を接種した時には或る程度の食食作用を受けてもそれを免れた虫体も相当数にある筈でそれが生き残つて次第に腹腔と云う異常環境に適応して肝、腸管などの臓器に固着して分裂増殖し、白血球浸潤を伴つて膿瘍形成を起すものであろう。この適応に関しては浜田 (1953) は前述の如く腹腔内感染を I 型、II 型の 2 つの型に分類し、前者では生理学的にも型態学的にも *T.foetus* に似た変異を起して来ると云っているが、著者の実験では感染した例の内、腹水のみを認めたのは 1 例のみであつてこの例については培養、動物接種などの探求は行わなかつたため浜田 (1953) の I 型に相当するものかどうかは断定し得ない。久保田 (1956) も 2 つの型のある事を認めている。更に著者の実験では膿瘍のみを認めた例の他に膿瘍と腹水を合併した例を認め後者の 1 例の腹水を他の健康マウスに接種した所、膿瘍形成を認めたのみで腹水は認められず、この場合の腹水は浜田 (1953) の I 型とも異なる様であつた。膿瘍及び腹水を合併する例

はむしろ III 型乃至中間型とも呼ぶべきであろう。斯様な点を考えると I, II 型を生ずる原因は *T.v.* の性状によるのか宿主側の因子によるのか軽率には決定し得ない。又一方 I, II 型と明確な分類を行うことに無理があるとも考えられる。

脳内接種に関しては Trussell & Mc Nutt (1941) はモルモット、家兎、犢の実験に於て不成功であつたと報告しているが、著者のマウスの脳内接種に於ても不成功であつた。即ち脳内接種では接種液量が $0.03 \sim 0.04$ cc と云う微量のため虫体数も最高 16×10^4 しか接種出来なかつたが培養による生虫検出成績よりみて、*T.v.* の脳内生存期間は 6 日以内で、それ以後の剖検例では生虫を検出し得なかつたため脳内接種に於ては *T.v.* は感染しないと考えられる。

胸腔内接種は Bos (1934) が *Trichomonas columbae* でマウスの胸腔内感染を起したと報告しているが、*T.v.* での実験は著者の知る限りに於ては未だ行はれていない様である。著者は *T.v.* をマウスの胸膜腔内に接種し 20 例中 11 例に腹腔内接種で認めたと同様の膿瘍を認め胸膜腔にも感染し得ることを確認し得た。又肺内接種を試みた所、11 例中 3 例に肺に膿瘍を認めたが無菌試験は行はなかつたためその膿瘍が無菌か否かは断定出来ない。

以上の如く *T.v.* はモルモット、ラッテでは感染を起し得なかつたがマウスでは著明な病原性を示した事より *T.v.* は種属特異性を有するものである。且つマウスでは皮下、筋内、腹腔内、胸膜腔内には感染し、脳内には感染を起さず、又 Trussell & Mc Nutt (1941) は経口的には感染を起し得なかつたし、中野 (1956) は前立腺接種に於て *T.v.* は 6 日位しか生存せず感染を起し得なかつた事より *T.v.* は臓器特異性も有すると考えられる。感染臓器については旺盛な増殖を起す筋、肝が多量のグリコーゲンを有していることはこの原虫が増殖に多くの糖質を必要とすることに関係があると思われる。

最後に *T.v.* がマウスに致死感染を起すや否やの問題があるが、皮下及び筋内接種での膿瘍は明らかに限局性のものであり、全身症状も認められなかつたので之等の部位では致死感染は起し得ない事は明らかである。又腹腔内接種では本実験では 40 日前後の観察で相当広汎な腹腔内膿瘍や多量の腹水を認め乍ら、外観的にはさして全身症状も見られず、又途中で斃死した例で何ら病変なく生虫を検出しなかつた例もあり、*T.v.* が致死感染を起し得ると云う事は断定出来なく、むしろ *T.v.* はマウスに対してそれ程強い病原性は持たぬと云えよう。

即ち *T. v.* は致死感染をもたらす *T. columbae*, *T. foetus* に比べマウスに対しては遙かに病原性が少いと考へられる。

結 論

無菌培養により継代を重ねた *T. v.* をモルモット、ラッテ、マウスの皮下、筋内、腹腔内及び肝内（ラッテのみ）に接種し、各動物の *T. v.* に対する感受性を比較すると共にマウスでは更に胸腔内、脳内接種を試みた。

- 1) モルモット、ラッテでは *T. v.* に対する感受性は極めて低い。
- 2) マウスでは筋内、皮下に著明な膿瘍を形成し、腹腔内では膿瘍及び腹水を認め、胸腹腔内接種では同様の膿瘍を認めたが、脳内接種では感染を起さなかつた。肺内接種でも膿瘍は認めたが肺内に生じたものか肺外に漏れて生じたものか断定し難い。
- 3) 之等の膿瘍は細菌の共存なしに *T. v.* 単独でも起り得るものである。感染と接種虫体数との間には明らかな関連がある。
- 4) 膿瘍中には大多数の例で生虫を検出し得たが、生虫を検出し得なかつた例は治癒機転によるものと思われる。

本論文中実験 I の要旨は昭和30年4月4日第24回日本寄生虫学会に発表した。

稿を終るにあたり御指導御校閲を賜つた松林久吉教授並びに浅見敬三助教授に深謝致します。

参 考 文 献

- 1) 浅見敬三, 野嶽幸雄, 海老原謙, 上野統一: 腔トリコモナスの培養による検出法, 臨牀婦人科産科, 8: 171~174, 1954. —2) Bland, P. B., Goldstein, L., Wenrich, D. H. & Weiner, E.: Studies on the Biology of *Trichomonas vaginalis*, Am. J. Hyg., 16: 492~512, 1932. —3) Bonestell, A. E.: Inoculation experiments with *Trichomonas hominis*, *T. buccalis* & *T. vaginalis*, J. Parasit., 22: 511~512, 1936. —4) Bos, A.: Über Trichomoniasis bei Tabuen, IV. Mitt., Pathogenität von *Trichomonas columbae* für Mäuse, Zent. Bakt., 1 Abl., orig. 132: 453~458, 1934. —5) 深松文博: 腔「トリコモナス」に関する研究, 第5編, 人腔「ト」と牛腔「ト」の形態学的並びに生物学的性状の比較観察, 熊本医学会雑誌, 17: 2329~2339, 1941. —6) 浜田義雄: *Trichomonas vaginalis* の生物学的研究 (第3報), 実験動物接種試験 (1), 阪大医学誌, 5: 511~521, 1953. —7) Inoki, S. & Hamada, Y.: Experimental transmission of *Trichomonas vaginalis* (pure culture) into mice. J. Infect. Dis., 92: 1~3,

1953. —8) 久保田一彦: 腔トリコモナスのマウス腹腔感染に及ぼす細菌その他の同時接種物の影響, 第25回寄生虫学会発表, 1956. —9) 神津鉄平: 無菌腔トリコモナスの孵化鶏卵内接種実験 (1) 腔トリコモナスの単純接種の場合, 寄生虫学雑誌, 4: 302~307, 1955. —10) 中野政男: *Trichomonas vaginalis* の男子性尿路感染に関する実験的研究, 第212回日本泌尿器科学会東京地方会発表, 1956. —11) Rakoff, A. E.: Results of intraperitoneal injections of laboratory animals with various trichomonad flagellates (protozoa), Am. J. Hyg., 19: 502~513, 1934. —12) Schnitzer, R. J., Kelly, D. R. & Leiwant, B.: Experimental studies on trichomoniasis; I. The pathogenicity of trichomonad species for mice, J. Parasit., 36: 343~349, 1950. —13) Trussell, R. E.: *Trichomonas vaginalis* and Trichomoniasis, C. C. Thomas publisher, Springfield, Ill., 1947. —14) Trussell, R. E. & McNutt, S. H. (1941): Animal inoculations with pure cultures of *Trichomonas vaginalis* and *Trichomonas foetus* J. Infect. Dis., 69, 18~28. —15) Westphal, V. A.: Protozoen der offenen Körperhöhlen des Menschen in experimentellen Abzessen, Zent. Bakt., 144: 416~421. —16) 山根宏 (1954): *Trichomonas* (*T. vag.* 及び *T. foetus*) 純粹培養のマウス感染試験, 長崎医学会雑誌, 29, 375~379, 1954.

Summary

Trichomonas vaginalis maintained by successive subcultures in Asami's medium without associated bacteria were inoculated into subcutis, muscle and peritoneal cavity of small laboratory animals. Animals used were guinea pigs, white rats and mice. Intrapleural and intracranial inoculations were also tried in mice. Guinea pigs and white rats were rarely infected. Only in very small number of cases, abscesses were produced in muscle or subcutis of these animals and trichomonads were detected in these abscesses. Mice were highly susceptible and abscesses containing trichomonads and free of bacteria were often produced at the site of inoculation or subcutis, muscle, peritoneal and pleural cavity. Ascites was also produced by the intraperitoneal inoculation. Intracranial inoculation did not produce infection. Success or failure in producing abscess was much influenced by the number of trichomonads inoculated. Smaller number often failed to produce abscesses. Abscess having no trichomonad were likely to be on the way of being cured.