

以下は、平澤正欣の医学博士学位授与主論文のレビューのために著者が翻刻したものである。原文の頁に沿って（改頁）を挿入した。カタカナ文はひらがな文に変換した。なお、原文中のイヌノミ、ペスト、ケオフス、ケオフスネズミノミ、カニス、アルコールの単語は変更せず、さるはサルに変換した。

「イヌノミ」 *Ctenocephalus canis Curtis* の「ペスト」 媒介能力に就ての實驗的研究

滿洲第七三一部隊（部隊長 陸軍軍醫中將 石井四郎）

陸軍軍醫少佐 平澤正欣（改頁）

目次

- 第一 緒言
- 第二 實驗材料及方法
- 第三 實驗成績
- 第四 總括及結論
- 第五 文獻（改頁）

第一 緒言

本研究の動機は新京ペストに其の端を發するものにして昭和15年9月下旬新京ペスト流行ニ際シ此が防疫を命せられ其の感染経路の究明に努めたり而して陸軍軍醫學校防疫研究報告第2部第514號以下に於て發表せられたる如く新京ペスト源泉は之に先行せる農安ペストなること明白なり即ち新京特別市東三條通 44 番地田島犬猫病院に於て初發患者を出し次いで同家族及近隣に續發を見たるは一に農安某富豪ガ同病院に入院せしめたる一飼犬に依り流行地病蚤を搬入せるものにあらずやと疑ひ余は本發患者がイヌノミ *Ctenocephalus canis Curtis* に依るペスト感染ならずやと着目し本事實を實驗的に證明せんとせり

既往文獻を繙くにイヌノミのペスト媒介性に關しては僅かに二三の動物間の感染實驗を見るも未だ嘗て人類流行の疫學的要因たりし事實寡聞にして之れを知らず

本蚤がペスト媒介性を有する點と前述新京ペスト初發患者發生狀況を考察するに從來の汚染地域内の流（改頁）行と異なり特異的にしてイヌノミによる感染の疑極めて濃厚なり仍て之が詳細の實驗的闡明のため動物の感染試験により該蚤も亦ペスト媒介者なる事實を確認し更に進んで特殊實驗を行ひ先人の見解と異なり犬蚤も亦人類に對するペストの媒介者たる新事實を發見するに至る茲に之を報告せんとす

第二 實驗材料及ビ方法

1. 實驗材料

- 1) 供試蚤 イヌノミ *Ctenocephalus canis Curtis* の成虫雌雄約 500 匹は犬を吸血源として生産せられたる一部を供試す
- 2) 供試動物 白鼠 20 頭海猿 20 頭マウス 68 頭
- 3) 供試菌株 960 株研究室にて冷蔵保存し時時海猿又は白鼠心血を通過せる強毒ペスト株とす即ち其の毒力 (MDS) は海猿 10^{-8} mg マウス 10^{-8} mg 白鼠 10^{-7} mg なり

2. 實驗方法（改頁）

- 1) 感染方法 前記供試菌株の普通寒天斜面 (PH7.2) 37°C 24 時間培養菌を以て 0.85% 滅菌食鹽水菌浮游液を調製し其の 0.500 菌量 10^{-3} mg を健康白鼠及び海猿の鼠蹊部皮下に注射せり該動物は硝子標本瓶に收容し大麥及び人蔘を給與飼育せるに 70 時間後病徴顯著に認むるを常とせり従つて動物の血液検査は接種後 70 時間經過せる後施行し血液塗抹標本鏡檢結果ペスト菌ヲ確實に證明せる動物に豫め飢餓状態に置たる上記供試蚤を附著し硝子標本壇内に於て任意に吸血せしめたり
- 2) 蚤の檢定法、蚤を麻醉し 70% アルコール中に 3 分間浸漬して體表を消毒し滅菌水中に投じ水洗後一匹毎に蚤の前胃及び後胃を剔出し載物硝子板に磨碎塗抹し固定後まんそん氏液を以て染色し水洗鏡檢す尚一部は遠藤寒天平板に塗抹し 37°C に 2 晝夜培養後ペスト菌の發育を検せり蚤ガペスト菌を保有を確認後動物試験に依りて其のペスト媒介力を檢定せり
- 3) 動物に對するペスト媒介力試験方法菌血症發（改頁）症動物ヲ吸血せしめたる保菌蚤は砂を床とせる硝子標本壇内に收容し飢餓状態にて室温 (20-25°C 60-80%) に保存し 3・4・5・6・7・8 及び 9 日目に動物感染試験を施行せり

即ち動物を仰位に保持し腹部腹面の體毛を拇指頭大の廣さに剃り該部に硝子管口一端を密接し他端より保菌蚤 1 匹を管内に投入動物皮膚面に附着せしめ任意に刺螫せしめたり然して蚤が吸血器を皮内に挿入し吸血行動を行ひ吸血を行ひ吸血器を抜き取る迄の時間を測定すると共に斯くして 1 回刺螫を了せる動物は以後穀物及び人蔘を給與飼育し其の感染發症經過を觀察し蚤は既述せる檢定法に従ひて

保菌数を検せり (改頁)

第三 實驗成績

1 白鼠及び海狸を以て保菌蚤獲得成績既述せる方法に依りて菌血症發症白鼠及び菌血症發症海狸に夫々飢餓蚤を附着吸血せしめ蚤の保菌有無を検定し保菌率を求めたるに次表の如き結果を得たり

第1表 菌血症發症動物附着吸血「イヌノミ」ノ保菌率

動物別 成績 附着回数	白鼠			海狸		
	附着期日	検査蚤數	保菌率	附着期日	検定蚤數	保菌率
1回	5/XII	24 (匹)	83%	1/IV	20 (匹)	63%
2回	6/XII	20 (匹)	100%	2/IV	20 (匹)	100%

即ち「イヌノミ」は白鼠及び海狸を吸血し食性を有し其の吸血蚤は動物血液と共に「ペスト」菌を蚤胃内に獲得し有菌蚤と化したり然して其の保菌率は菌血症發症動物を單に1回附着吸血せる場合は83%及63%に(改頁)して白鼠を以てするものは海狸を以てせるものに比し僅かに高率を示し菌血症發症動物を更に1回附着吸血せる場合即ち2回附着蚤にありては白鼠及海狸を以てせるもの何れも100%の保菌率を示したり。此の所以は1回附着に於ては附着蚤の全部を吸血済たらしめ得ざりしに對し2回附着に於ては附着蚤の全部を吸血済たらしめ其の保菌率を100%に獲得し得たるなり

菌血症發症白鼠吸血蚤の保菌數菌血症發症白鼠吸血蚤の保菌數を示せば次表の如し。尚對照として「ケオプスネミノミ」の保菌數を併記し參考とす

第2表 菌血症 發症吸血蚤の1日及20日經過後の保菌數 (改頁)

容器別 及び蚤 種別	菌血菌動物に對する蚤 附着回数期日	保菌數 (蚤個体別に示す)	検定 日
「 イ ヌ ノ ミ 」	1回附着 5/XII	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 卍 卍 卍 - + + - ± + 卍 - 卍	6/XII
		13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 + - 卍 卍 - 卍 + ± + 卍 + +	
	2回附着 6/XII	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 ∞ 卍 卍 卍	8/XII
		13 14 15 16 17 18 19 20 卍 卍 卍 ∞ 卍 卍 卍 卍	
イ ヌ ノ ミ	1回附着 6/XII	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ± + + ± + ± ± - 卍 - - +	8/XII
		13 14 15 16 17 18 19 20 + ± - - + + ± 卍	
ケ オ プ ス	1回附着 6/XII	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 卍 卍 卍 ± 卍 卍 - ± 卍 + ± +	8/XII
		13 14 15 16 17 18 19 20 - - + + + 卍 + +	

即ち蚤胃の塗抹染色標本を鏡檢するに蚤の保有する「ペスト」菌數は其の個体別に於て著しき差異ありて少きものにおいて數視野を檢し以て菌の存在せるを認むるに過ぎざるが多きものにおいて1視野中に數千箇の菌を存す此の保 (改頁)

菌數に差異あるは「ケオプスネミノミ」にありても同様に認むる所なり

菌血症發症海狸吸血蚤の保菌數及び保菌率の消長菌血症發症海狸吸血蚤の保菌數及び保菌率を保菌後飢餓3日目乃至9日目の間毎日檢し其等の消長を觀察するに次表の如き成績を得たり尚對照として「ケオプスネミノミ」の觀察結果を併記せり (改頁)

第3表 菌血症發症海狸吸血蚤ノ保菌數及保菌率ノ消長

保菌後経過日数	飢餓蚤種別	保菌数 (蚤個体別に示す)	保菌率
(日目) 3	イヌノミ	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 11 12 13 14 15 卍 卍 卍 卍 卍	% 15/15 100
	ケオフス	1 2 3 4 5 卍 卍 卍 卍 卍	5/5 100
4	イヌノミ	1 2 3 4 5 卍 卍 卍 卍 卍	5/5 100
5	イヌノミ	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 卍 ∞ 11 12 13 14 15 卍 卍 卍 卍 卍	15/15 100
	ケオフス	1 2 3 4 5 卍 卍 卍 卍 卍	5/5 100
6	イヌノミ	1 2 3 4 5 ∞ ∞ 卍 卍 卍	5/5 100
7	イヌノミ	1 2 3 4 5 卍 卍 卍 卍 卍	5/5 100
8	イヌノミ	1 2 3 4 5 卍 卍 卍 卍 卍	5/5 100
	ケオフス	1 2 3 4 5 卍 卍 卍 卍 卍	5/5 100
9	イヌノミ	1 2 3 4 5 卍 卍 - 卍 -	3/5 160(ママ)
	ケオフス	1 2 3 4 5 卍 卍 卍 卍 卍	5/5 100
備考	本観察蚤は第4表に示せる動物感染試験用に供試し動物攻撃後保菌数及保菌率を検せるものなり		

即ち「イヌノミ」保菌数は飢餓3日目に於て既に多数に保有しあるが其の後6日目頃迄に更に菌数を増加し然して9日目頃に於ても尚多数の菌を保有しあり
 他方「ケオフス」にありては最初「イヌノミ」に比し保菌数少なりしも漸次増加し8・9日目頃に於ては「イヌノミ」と略々同数の菌を保有しあるを見る 而して保菌率に於ては飢餓3日目乃至8日目の間「カニス」「ケオフス」共に100%を保持せるが「カニス」にありては60%に低下し「ケオフス」は依然100%を保持しあり然して「イヌノミ」の保菌率か以後低下を續くるや否やは未知なるも VERiBitSKY が観察せる如く蚤体内菌が短時日(6日内外)に消滅し盡すとの事は本実験結果に於ては「ケオフス」は勿論「イヌノミ」に於ても是認し得ざる所なり (改頁)

IV 保菌蚤のペスト媒介能力

既述の方法に依り 100%保菌せる蚤を以て動物感染試験を行ひ蚤のペスト媒介能力を検せる結果は次表の如し。尚ケオプスネズミノミを用ひて併行的に試験せる結果を附記し参考とす

第4表 保菌蚤のペスト媒介能力検定表

検定期日 (保菌後日目)	イヌノミ			ケオプス	
	マウス	海猿	白鼠	マウス	白鼠
3	3/5	3/5	1/5		3/5
4	0/5				
5	0/5	1/5	0/5	0/5	
6	0/5				

7	3/5				
8	0/5			4/5	
9	0/3			3/5	
動物に対する ペスト媒介率	6/33 18.2%	4/10 40.0%	1/10 10.0%	7/15 46.7%	3/5 60.0%
	11/53 20.8%			10/20 50.0%	
備考	表中 3/5 1/5 等小あるは動物 5 頭中 3 頭或は 1 頭がペスト感染斃死せるを示す 攻撃蚤数は動物 1 頭に對し各 1 匹とし時間は蚤が動物 1 回刺螫するに要するを考慮し 20 分以内とせり之れが個体別觀察結果竝に感染斃死動物の斃死及び菌檢索結果へ號を更めて記す				

即ちイヌノミにありては 5 頭中 1 頭を保菌後 7 日目にマウスに對して 5 頭中 3 頭を夫々ペスト感染斃死せしめあり之れがペスト媒介能力を有するものなるは茲に斷定し得べし然れ共イヌノミのペスト媒介能力はケオプス其れに比し可成り劣れる如くにして特にイヌノミにありては保菌後 3 日目に媒介が甚だ旺盛なりしも以後著しく減退しあり
反之ケオプスにありては保菌後 3 日目乃至 9 日目の間常に強大なる媒介力を發揮しありて此の點前者と著しく相違す然して本實驗結果得たる兩蚤種のペスト媒介率はイヌノミ 20.8% (11/53 頭) ケオプス 50.0% (10/20 頭) にして即ちイヌノミはケオプスの 1/2 乃至 1/3 のペスト媒介能力を有するものと思はる (改頁)

V 保菌蚤の菌蚤吸血時間

實驗方法に於て述べし手段を以て吸血蚤 1 匹宛を該動物体表に附着せしめ蚤が口器を皮内に挿入し抜取る迄の時間を測定せる結果を示せば次の如し

第 5 表 イヌノミとケオプスとの比較成績表

保菌後飢餓経過 日數	蚤種別	觀察蚤數	時間		平均
			(最短)	(最長)	
(日目) 3	イヌノミ	15 匹	5	16 分	11.6 (分)
	ケオプス	5	5	7	6.0
4	イヌノミ	5	8	11	9.4
5	イヌノミ	15	5	14	8.3
	ケオプス	5	3	5	3.8
6	イヌノミ	5	10	12	11.0
8	イヌノミ	5	6	11	9.0
	ケオプス	5	5	8	6.0
9	イヌノミ	5	9	14	11.8
	ケオプス	5	3	5	4.2
平均	イヌノミ	50	5	16	10.5
	ケオプス	20	3	8	5.0

備考 供試動物はマウス海狸及白鼠とす (改頁)

第 5 表にはイヌノミとケオプスとの刺螫吸血時間の測定値を比較表示せるものなり。
体表觀是イヌノミにありては 5 乃至 16 分間平均 10.5 分間にしてケオプスにありては 3 乃至 8 分間平均 5.0 分間なり。即ちイヌノミが獲物を 1 回刺螫するに要する時間はケオプスの約 2 倍なり、然して保菌後飢餓 3 日目乃至 9 日目の間に於けるイヌノミ及びケオプスの飢餓日數と刺螫時間の關係は判然せず。

第 6 表 動物の種類との關係

動物別	觀察蚤數	時間		平均
		(最短)	(最長)	
マウス	10 匹	5	16 (分)	9・7 (分)
海狸	10 "	5	15 "	10 7 "
白鼠	10 "	5	15 "	9 5 "

備考イヌノミのみの觀察値を示す

第 6 表はイヌノミの刺螫吸血時間と動物種類、との關係を示したるものなり、觀是マウス海狸及び白鼠に

對する所要刺螫時間は夫々5乃（改頁）

至15分間にして畧々同様なるか平均に於て海狸はマウス及び白鼠に比し約1分間長く10.7分間なり

VI 保菌蚤の刺螫を被れる動物の感染發症經過

保菌蚤刺螫13日間被刺螫動物の感染斃死日を觀察するに次表の如き結果を得たり

第7表 保菌蚤に依る被刺螫動物の感染斃死日

動物別	感染斃死動物數	感染斃死日 最短—最長	平均
マウス	6頭	5—9 日目	7.5 日目
	7 "	4—10 "	6.4 "
海狸	4 "	4—10 "	6.0 "
白鼠	1	9 "	9.0
	3 "	5—6 "	5.7

備考 表中上段はイヌノミに依れる結果を下段はケオプスに依れる結果を記す

即ち本實驗結果に依れば保菌蚤の刺螫を被り感染發症せる動物の斃死日は刺螫後4乃至10日目の間に於て其の平均日は6乃至7日目なるかイノミを以てせるものはケオプスに依るものに比し稍々遲延を示せり（改頁）

而して感染斃死動物は其の剖檢所見に於てペスト肺、肝、脾心及び鼠蹊部淋巴腺に相當顯著なるペスト病變を呈し又其等部位よりは顯微鏡的竝に培養的に多數のペスト菌を検出せり

特に脾臓は著明にして他臓器の菌檢索結果陰性なりしにも拘らず脾臓にのみペスト菌を検出せる動物3頭（マウス海狸白鼠各1頭）ありたり 腋下及び頸部淋巴腺は上記部位に比し比較的病變輕度にして且つ往々にしてペスト菌の檢出結果陰性を示せり

VII 特殊實驗

イヌノミの保菌後3日目のものを用ひ下表の如く1匹、5匹、10匹の3群に分ちサルの大腿部に附着せしむるに次の成績を得たり

第8表 イヌノミによるサル攻撃

區分	供試數	感染發症數	感染率
1匹附着	3	0	(0%)
5匹附着	3	1	(33%)
10匹附着	3	2	(66%)

發症サルは附着後6-8日に於て頭痛、高熱、食思不振を訴へ同時に局部淋巴腺の腫脹、壓痛、舌苔、眼結膜充血を其の他典型的なる腺ペスト症候を示せり、感染發症率を見るに1匹附着にては感染せるもの皆無、5匹にては1/3 10匹にては2/3なり。

發症サル中1（10匹附着のもの）は39度以上を5日間持續し發病6日目（附着後13日目）に死亡せり。剖檢所見に於て脾、肝鼠蹊淋巴腺は顯著なるペスト病變を呈し又各臓器の塗抹培養により脾肝肺淋巴腺よりペスト菌を多數檢出せり

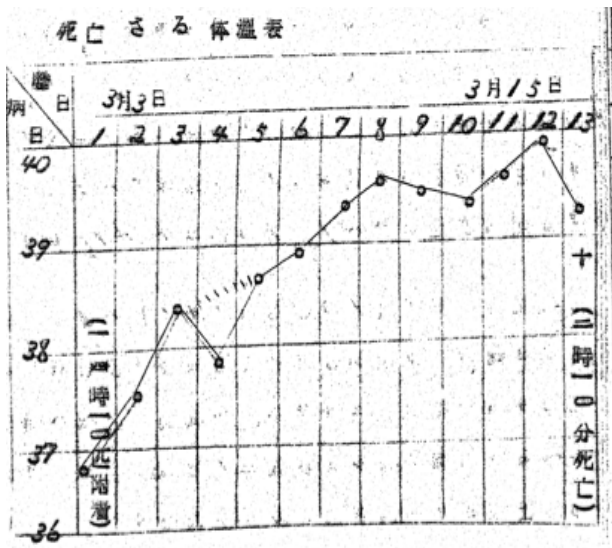
第9表 剖檢並檢索成績

臓器	肺	肝	脾	腎	淋巴腺	附着部位	膽汁	尾
ペスト變化	—	+	卍	+	+	—	—	—
塗抹	+	+	卍	卍	卍	—	—	—
培養	+	卍	卍	+	卍	—	+	—

竝にイヌノミによるサルの感染發症死亡を確認せり
(改頁)

原図

翻刻図



(改頁)

第四 總括及結論

1. 羽化後未吸血のイヌノミを菌血症發症白鼠及び海猿に附着せるに大部分之を吸血し前者は 83% 後者は 63% が有菌蚤となり然して更に 1 回同様の吸血處置を繰返したるに前者及び後者共に全部が有菌蚤となりたり即ち菌血症發症動物にイヌノミを 2 回附着して保菌率 100% を得たり
2. イヌノミの胃内に於てペスト菌は 6 日目頃迄漸次増加し或るものに於ては甚だしく多數となるも以後緩慢に減少するを認めたり之れをケオプスに比するに菌の増殖及び減少の時期早しと謂ふべし
3. 保菌イヌノミをマウス海猿及び白鼠の體表に附着せるに之等を刺螫吸血し動物は其の 20% がイヌノミ 1 匹 1 回刺螫に依りてペストに感染發症したり然して蚤のペスト媒介力は保菌後の飢餓經過に於て消長あると共に蚤個體により強弱あるを認たり
4. イヌノミのペスト媒介力は保菌後 3 日目に最大にして其後に於て減弱するが保菌後 7 日目頃に於て (改頁) も尚未だ動物を感染斃死せしむる力を有す之の媒介力をケオプスに比するに概ね 1/2 乃至 1/3 に相當するものと推定せらる
5. 保菌イヌノミの動物刺螫吸血時間は 5 乃至 16 分間平均 10.5 分間にしてケオプスに比し約 2 倍延長せるを認めたり然して蚤個體間に於ける刺螫時間の差は大なれ共も蚤の飢餓日數竝に被刺螫動物 (マウス海猿及び白鼠) を異にする場合の差は其れに比し小なり
6. イヌノミノ刺螫によつて感染發症せる動物は刺螫後 4 乃至 10 日目平均 9 日目に斃死し斃死動物の肺、肝、脾、心、及び鼠蹊部淋巴腺には多數のペスト菌を存せり特に脾臟に於て著明にして腋下及び頸部淋巴腺よりもペスト菌を検出せらる
7. イヌノミの生存期間はケオプスに比し短し保菌せるものに於て特に然りイヌノミはペスト菌の媒介力を有す
8. イヌノミにヨリサルを感染發症せしめたり (改頁)

第五 文獻

1. 高橋正彦 昭 18 昭和 15 年農安及新京ニ發生セルペスト流行ニ週テ、陸軍軍醫學校防疫研究報告第二部第 514 號 第 515 號 第 525 號 第 530 號 第 537 號 第 538 號
2. 倉岡彦助 (大 9) 臺灣ニ於ケルペストノ流行學的研究、臺灣醫學會 (大 9・3)
3. 尾高義雄 (昭 2) 蚤ノ蚤介ニヨルペスト感染ノ實驗的研究、愛知醫學會雜誌 34 卷
4. 加藤三郎 (大 3) 蚤ノペスト傳染作用ニ關スル研究、細菌學雜誌 218 號
5. Hankin E. A. (1897). Note on the relation of insects and rats to the spread of plague. Centralbl. f. Bakt. Bd. 22.
6. Nuttall, G. H. F. (1897). Zur Aufklärung der Rolle, welche die Insekten bei der Verbreitung der Pest spielen. Centralbl. f. Bakt. Bd. 22.
7. Ogata, M. (1897). Ueber die Pestepidemie in Formosa. Centralbl. f. Bakt. Bd. 21.
8. Tiraboschi, (1904). Die Bedeutung der Ratten Flohe für die Verbreitung der Bubonensepe. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 48.
9. Verbitski, (1908). The part played insects in the epid. of plague. Jour. Hyg. Vol. 8.
10. Ziroli, (1902). Der Pestbacillus in Organismns der Flahe. Cent. f. Bakt. Bd. 31