野兎病菌の実験動物に対する研究補遺

I. ウサギに対する接種試験

佐 藤 久 蔵*

伝染病研究所福島出張所

大 内 サ チ**

福島県立医科大学病理学教室 (主任 北村教授)

[受付: 6月25日・1959年]

アメリカにおける野兎病の死亡率は4.8%内外であるが¹⁾, わが国での死亡例は皆無なので, 人体病理所見の検索はひとり感染局所, または淋巴節に限られ²⁾, 内臓諸臓器については全く審かでない。従つて大内は手近にしかも簡単に入手できる実験動物のうちで, 人体と病巣を同じくする動物を探すため実験の協力を求めたので, 実験動物のうち, ウサギ, モルモット, ラット及びマウスと, 併せて野兎にても接種試験を行つた。

それらについての組織学的所見はすでに, Kitamura³⁾等³⁾の報告があるが, さらにその詳細は大内⁴⁾が発表する予定なので, ここにはウサギの接種成績についてののみ記載する。

実験方法

ウサギは福島市地区において飼育されたものと, 同地区内の同一人が飼育した同腹の秋田白色種及び自家繁殖の New Zealand White 種とで, 体重0.85—3.5 kg のものを用いた。

使用菌株は蛭名株で, 菌力は4週令 dd マウスの LD₅₀ が $10^{-5.3}$ — $10^{-9.5}$ のもので, 接種の際は必ず力価を検査した。

接種部位は右下腿外側の皮下で, 接種量は10mg 以下の種々なる量である。

凝集価の測定には, 耳静脈より採血した血清を用い, その術式は既に記載した方法⁵⁾によつて行い, その価は最高の稀釈価を以て表はした。

培養には専ら S. L. G. C培地⁶⁾を用い, 36°C内外の孵卵器に数日間培養した。

実験成績

種々なる菌量を接種して最小致死量を追究し, 斃死例

と経時的屠殺例について以下のべる各項について観察した。

一般状態: 菌量の如何に拘らず, 大体2日目になると接種部位(局所)が腫脹する。

体温は接種日の午後すでに上昇し始め, 2日頃最高を示し, 7日頃にやや下降して軽熱がつゞき, 20日頃平温に復するのが常である(図1)

図1 野兎病菌を接種したウサギ(24羽)の体温

斃死するのは接種後3日が大多数を占め, 全体の45% (10/22) にあたり, 最も短いのは2日, 最も長いのは158日であつた(表1)

接種後, 動物は急に体温上昇し, 飼槽を覓ることなく, 運動不活発となり, 逆毛, 瘦削し, 体重は減少する。やがては飼籠の一隅に蹲居し, 稀に目眵を流出し, 死の予感を与えないで, 多くは3日前後に斃死する。死を免れたものは徐々に恢復するが, なかには斃死するのが認められる。

菌力と致死量: マウスの LD₅₀ が $10^{-7.5}$ を示す菌を5

SATO Kyuzo* and OUCHI Sachi**: Supplementary studies of the laboratory animals on *Bacterium tularense*. I. Injection into rabbits*. Branch Laboratory of the Institute for Infectious Diseases, The University of Tokyo.** Department of Pathology, Fukushima Medical College. (Director: Prof. KITAMURA Shiro) —Jap. J. of Bact., 51-59, 1960

表 1 野兎病菌の種々なる量を接種して斃死した(22例)ウサギの所見

羽 数	斃 死 病 日	ウサギ No.	体重 (g)	雌 雄 別	接種量 (mg)	斃死時 体 重 (g)	肉 眼 的				
							局 所	鼠 径 淋 巴 節		膝 窩 淋 巴 節	
								右	左	右	左
2	2	17	100	♀	1.9		—	—	—	浮腫(++) 充 血	腫脹(+)充 血
		18	1750	♂	1.75		充 血 腫脹(+)膿 瘍	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	腫脹(+)充 血
10	3	3	2350	♀	2.0	1650	潰 瘍	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	充 血
		8	2850	♂	10.0		潰 瘍	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	腫脹(+)
		10	2950	♂	7.0		膿 瘍	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	腫脹(+)
		14	1950	♀	1.95		化 膿	—	—	腫脹(+)膿 瘍	充 血
		15	1750	♂	1.75		化 膿	—	—	腫脹(++) 濁	腫脹(+)充 血
		16	1800	♀	1.8		潰 瘍	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	出 血
		37	3400	♂	3.4	3100	化 膿	—	—	腫脹(++) 濁	—
		50	2500	♂	2.5	2400	小 膿 瘍	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	充 血
		54	1100	♀	1.1	1050	化 膿	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	—
		55	850	♂	0.8	800	化 膿	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	腫脹(+)
1	4	58	1700	♀	0.85	1350	膿 瘍	—	—	腫脹(++) 膿 瘍	腫脹(+)出 血
1	6	4	2000	♂	2.0	1700	浮 腫	充 血 腫脹(+)	—	腫脹(+)濁	—
1	12	7	2750	♂	10.0		膿 瘍	—	—	腫脹(+)充 血	腫脹(+)充 血
1	18	11	2950	♀	5.0		膿 瘍	—	—	腫脹(+)充 血	—
1	30	39	1800	♀	0.9	1300	膿瘍肉芽	—	—	—	—
2	33	42	2600	♀	1.3	2100	膿瘍肉芽	—	—	充 血	—
		53	2500	♂	2.5	1400	肉 芽	—	—	充 血	—
1	34	43	1800	♂	0.9	1700	肉 芽	—	—	—	—
1	68	12	2300	♀	5.0		肉 芽	—	—	—	—
1	158	41	1700	♀	0.85	1450	—	—	—	肉 芽 ?	—
計		22	註, 接種部位は右下腿外側の皮下で, 凝集価では例えば 12 病日斃死の No. 7 において,								

1 表 つづき

所 見			培 養 成 績								凝 集 価	
肝	脾	肺	局 所	鼠径淋巴節		膝窩淋巴節		肝	脾	血 液	採血 (病日)	価
				右	左	右	左					
ウツ血	ウツ血	ウツ血	+			+	-	-	+	-	0	-
ウツ血濁	ウツ血濁	ウツ血	+			+	-	+	+	-	0	-
充血点	腫脹(++)	小結節	+			-	-	-	-	-		
濁腫	脾腫(++)	ウツ血	-			+	+	-	+	-	0	-
濁腫	ウツ血感染脾	ウツ血	-			-	-	+	+	+	0	-
ウツ血濁	脾腫(++)軟化	ウツ血(殊に左)	-			+	+	+	+	-	0	-
ウツ血濁	脾腫(++)感染脾	ウツ血高度	-			-	-	-	+	-	6	-
ウツ血濁	脾腫(+)軟化	ウツ血(殊に左)	+			-	+	+	-	+	0	-
白点	脾腫(+)感染脾	ウツ血	+			+	+	-	-	-		
濁軟化	ウツ血脾腫(++)	ウツ血	-			-	-	+	-	-		
白点	腫脹(+)	ウツ血	-			-	-	-	+	-		
白点	脾腫(++)感染脾	ウツ血点状出血	-			-	-	+	+	-		
白点	脾腫(+)軟化	ウツ血	+			+	-	-	-	-		
ウツ血	-	粟粒結節	-	+	-	+	-	+	+	-		
濁濁	脾腫(+)	肺炎乾酪化?	-			-	-	-	+	-	0 12	- 20
濁濁	脾腫(+)実質性	肺炎乾酪化?									0 15	- 1600
-	萎縮	-										
-	萎縮	-	-			-	-	-	-	-		
ウツ血	萎縮	小結節	-			-	-	-	-	-		
-	萎縮	ウツ血点状出血	-			-	-	-	-	-		
-	萎縮高度	ウツ血	-			-	-	-	-	-	0 15 28 42	- 320 800 400
-	萎縮高度	ウツ血	-			-	-	-	-	-		

0は接種しない時, 12は12病日の価である。

表 2 野兎病菌をウサギの皮下に接種した一括表

接 種 年月日	実 験 群	ウサギの 種 類	ウ サ ギ No.	羽数	体 重 (kg)	菌 力 マウスの LD ₅₀ の 対 数	接 種 量 (mg)	生 死 割 合	斃 死 病 日	屠 殺 病 日
昭30 7.15	I	市 販	1—6	6	1.8—2.6	$>10^{-9}$	1—3	2/6	3—6	28—35
8.10	II	同 腹 N.W	7—13	7	2.3—2.9	$10^{-7.5}$	5—10	5/7	3—68	120—127
9.13	III	同 腹 秋田種	14—19	6	1.7—1.9	$10^{-7.5}$	1.75—1.95	5/6	2—3	90
11.24	IV	同	20—24	5	1.7—2.2	$10^{-5.3}$	1.7—2.2	0/5		2—21
昭31 4.16	V	同	29—33 35—37	4	3.3—3.5	$>10^{-6}$	3.3—3.5	1/4	3	11—30
4.20	VI	同	25—28 30—32.34 36.38—43	15	1.6—2.9	$10^{-6.5}$	0.85—1.4	4/15	30—158	14—354
8.13	VII	同	44—48	5	1.1—2.4	$10^{-9.3}$	0.8—1.2	0/5		14—7
9.24	VIII	同 2 市販 5	49—55	7	0.85—2.6	$10^{-9.5}$	0.8—2.6	4/7	3—33	1—14
10.8	IX	同 腹 秋田種	56—58 345	4	1.7—1.8	$10^{-7.16}$	0.85—0.925	1/4	4	21—368
				59				22/59		

註、接種は右側下腿外側の皮下に行い、N.W は New Zealand White 種の略、
生死の割合の分母は接種羽数を示し、分子は斃死羽数を示す。

表 3 野兎病菌を接種して経時的に

羽 数	屠殺 病日	ウサギ No.	体重 (g)	雌 雄 別	接種 量 (mg)	屠殺時 体重 (g)	肉 眼 的				
							局 所	鼠径淋巴節		膝窩淋巴節	
								右	左	右	左
1	1/4	44	1150	♂	1.1	1100	浮 腫			—	—
1	1/2	48	1550	♂	0.8	1500	浮 腫			—	—
2	1	45	2200	♂	1.1	1950	充 血			腫脹(++)	—
		49	2200	♂	2.2	2150	充 血			腫脹(+)	—
1	2	20	2000	♂	2.0	1900	化 膿			腫脹(++)	腫脹(+)
2	5	21	1800	♂	1.8	1800	膿 瘍			腫脹(++)	腫脹(++)
		46	2400	♀	0.5	2150	小膿瘍			腫脹(++)	腫脹(+)
3	7	22	1750	♂	1.75	1700	膿 瘍			腫脹(+)	—
		47	1750	♀	0.85	1600	化 膿			腫脹(++)	—
		51	2000	♂	2.0	1900	化 膿			腫脹(+)	—
1	11	35	3500	♂	3.5	2700	広膿 限局性 膿瘍			腫脹(+)	—
3	14	23	1700	♂	1.7	2000	限局性 膿瘍			膿 瘍	—
		26	1700	♀	0.85	1400	広膿 限局性 膿瘍			腫脹(+)	—
		52	2600	♂	2.6	2150	限局性 膿瘍			腫脹(+) 膿 瘍	腫脹(+)

—10mg 接種すると, 49% (5/11) 斃死する (表2の実験Ⅱ) また, 1mg 内外を接種すると, 26% (4/15) はかなりの長期間 (30—158 日) を要して斃死する (表2の実験Ⅵ) このように, 菌力と致死量には関連性があるように観察された (表2)

剖検所見: 病変を, 斃死例 (表1) と生存例 (表3) とに区別し, それぞれを接種後初期 (1—10日), 中期 (14—35日), 末期 (40—354 日) にわけて通覧すると, 初期では斃死・屠殺両群の差が大きく, 前者では接種局所に膿瘍を形成するほか, 所属淋巴節が腫大・膿瘍化し, 感染脾, 肝には白点の散在等, 敗血症の所見が見られる。しかし後者では変化は主として接種部位に限局し, 淋巴節や内臓の変化が軽く, これを欠くものもある。中期では両群の差は少く, 皮下の膿瘍は限局し或いは肉芽層で囲まれ, 淋巴節, 脾, 肝の変化も軽くなっているが, 肺には約半数例 (3/6 及び 6/16 例) に粟粒結節の形成, 一部乾酪変性様の所見が見られた。末期になると両群はほぼ同様で, 皮下には小肉芽腫又は線維性肥厚等を残し淋巴節は正常か或は線維性に萎縮し, 内臓では脾の萎縮をみる程度である (表3, 表4)

培養: 斃死例においては, 2—6 病日の各例と, 12 病日において, 接種局所ばかりでなく, 血液, 肝, 脾が高率に陽性を示した。一方屠殺例においては, 1 病日のものでは肝, 脾が培養陽性であったが, 5 病日, 14 病日及び21病日の3例では初感染群にのみ陽性で, 病変の拡がらとは余り関連性はない。概して言えば, 屠殺例では, 未だ生死の別の明らかでない病日の例を除くと, 初感染群のみに菌を証明し, また一般に時日の経過とともに各臓器から菌が消失する傾向が窺われた (表1, 表3)

凝集価: 生存中に測定したところ, 接種後3日までは陰性で, 5日に初めて10—320 倍, 14日で最高の価を示し, 28日頃までを極期とし, なかには49日頃まで高価 (1600倍) を示すものもあつたが, 逐次減退し, 1ヶ月単位で殆ど消失した (図2)

総括及び考按

野兎病菌の強毒株をウサギの皮下にかなりの大量 (10mg) を接種しても 100% 斃死させることはできない。むしろ少量 (10⁻⁴mg) で斃死する場合もある。これはウサギの種類によるものではなく, 個体の感受性の相違と考

屠殺した (37 例) ウサギの所見

所 見			培 養 成 績						凝 集 価	
肝	脾	肺	局 所	膝窩淋巴節		肝	脾	血 液	採 (病日)	価
				右	左					
—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—		
ウツ血	脾腫 (+)	ウツ血	—	—	—	—	—	—		
—	—	ウツ血	—	—	—	+	+	—	0	—
ウツ血濁	脾腫 (+)	ウツ血	—	—	—	—	—	—	0 2	—
濁 濁	脾腫 (++)	ウツ血	—	—	—	—	—	—	5	320
濁 濁	脾腫 (++)	ウツ血	+	+	—	—	—	—	5	10
ウツ血	ウツ血	—	—	—	—	—	—	—	7	200
濁 濁	脾腫 (+)	小結節	—	—	—	—	—	—	7	160
—	ウツ血	—	—	—	—	—	—	—	7	160
ウツ血	脾腫 (++)	粟粒結節	—	—	—	—	—	—	11	5120
ウツ血	濁脾腫 (+)	—	—	—	—	—	—	—	14	1600
濁 濁	—	—	—	+	—	—	—	—	14	640
ウツ血	脾腫 (+)	粟粒結節	—	—	—	—	—	—	14	640

羽 数	屠殺 病日	ウサギ No.	体重 (g)	雌 雄 別	接種 量 (mg)	屠殺時 体重 (g)	肉 眼 的					
							局 所	鼠徑淋巴節		膝窩淋巴節		
								右	左	右	左	
3	21	24	2200	♀	2.2	2500	潰瘍			—	—	
		27	1600	♀	0.8	1500	膿肉瘍芽			腫脹(+)	—	
		56	1750	♀	0.9	1700	膿肉瘍芽			腫脹(++)	—	
1	23	29	3500	♂	3.5	2850	膿肉瘍芽			腫脹(+)	—	
1	25	28	2050	♀	1.0	1700	膿肉瘍芽			腫脹(++)	—	
4	28	1	2350	♂	3.0		膿肉瘍芽	—	—	腫脹(+)	—	
		5	2050	♂	1.0		膿肉瘍芽	—	—	—	—	
		25	1800	♀	0.9	1500	膿肉瘍芽			—	—	
		57	1850	♂	0.9	1700	膿肉瘍芽			膿肉瘍芽	—	
1	30	33	3300	♂	3.3	2900	膿肉瘍芽			腫脹(+)	充血	
2	35	2	2600	♂	3.0	2000	膿肉瘍芽	—	—	小結節	—	
		6	1800	♂	1.0	1700	膿肉瘍芽	—	—	—	—	
1	40	31	2900	♂	1.4	2650	肉芽			—	—	
1	50	34	2600	♂	0.8	2300	肉芽			—	—	
1	60	36	1800	♂	0.9	2000	肉芽			—	—	
2	90	19	1800	♀	1.8	1700	—			—	—	
		38	2200	♂	1.1	2000	—			—	—	
2	120	9	2750	♀	7.0	2800	—			萎縮	—	
		30	2900	♀	1.4	2550	—			—	—	
1	127	13	2300	♂	5.0	3250	—			萎縮	—	
1	164	40	2600	♂	1.3	2100	—			—	—	
1	354	32	2000	♂	1.0	2850	黄肉色芽			—	—	
1	368	345	3800		0.9	3100	—			—	—	
	計	37										

所 見			培 養 成 績							凝 集 価	
肝	脾	肺	局 所	膝窩淋巴節		肝	脾	血 液	採血 (病日)	価	
				右	左						
濁 濁	濁 濁	—	+	—	—	—	—	—	21	1600	
濁 濁	脾腫(++)	小 結 節	—	—	—	—	—	—	21	> 640	
ウ ツ 血	—	—	—	—	—	—	—	—	21	640	
ウ ツ 血	脾腫(+)	—	—	—	—	—	—	—	23	640	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	1280	
ウ ツ 血	—	肺 炎							28	1600	
ウ ツ 血	—	粟 粒 結 節							28	160	
濁 濁	—	ウ ツ 血	—	—	—	—	—	—	28	640	
ウ ツ 血	—	ウ ツ 血	—	—	—	—	—	—	28	1280	
ウ ツ 血	—	粟 粒 結 節	—	—	—	—	—	—	30	1280	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	320	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	28 35	160 160	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	2560	
ウ ツ 血	萎 縮	—	—	—	—	—	—	—	50	2560	
—	—	ウ ツ 血							60	80	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	15 90	1600 400	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	640	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	15 28 120	400 800 400	
—	萎 縮	—	—	—	—	—	—	—	120	40	
—	萎 縮 高 度	—	—	—	—	—	—	—	15 28 120	400 400 100	
—	萎 縮 高 度	—	—	—	—	—	—	—	164	160	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	339	0	
—	—	—							0 360	— 10	

表 4 野兎病菌の対ウサギの M.L.D 測定

接種量 (mg)	ウサギ No.	体重 (kg)	転機	肉 眼 的 所 見			培 養 成 績				凝集価	接種後の体重 (kg)		
				局所	肝	脾	膝窩 リンパ	肝	脾	血液		12~13日	25~27日	35日
5×10^{-1}	468	2.7	◎ 49	—	—	—					320			
	469	2.5	● 21	膿瘍	濁濁									
	470	2.5	◎ 49	—	—	—					640			
	471	2.4	● 3	浮腫	腫脹	—	—	+	—	++				
	472	2.8	◎ 37	—	濁濁	—								
	473	3.8	◎ 49	—	—	—					80			
3×10^{-1}	480	2.4	● 7	充血	結節	—	+	—	—	—				
	481	2.5	● 7	充血	腫脹	—	+	—	—	—				
	482	2.5	◎ 26	—	—	—					340			
10^{-1}	477	2.3	● 5	充血	結節	—	+	+	++	+				
	478	2.5	◎ 26	—	—	—					1280			
	479	2.6	● 6	浮腫	結節	—	—	—	—	—				
10^{-2}	490	2.8	◎ 35	—	濁濁	—	—	—	—	—	80	2.7	2.5	2.2
	491	2.5	● 14	肥厚	結節	—	—	—	—	—		1.8		
10^{-3}	492	3.5	● 32	—	濁濁	—	—	—	—	—		3.5	2.9	
	493	3.6	◎ 35	—	腫脹	—	—	—	—	—	40	3.3	3.2	3.2
10^{-4}	494	2.1	● 10	浮腫	濁濁	—	—	—	—	—				
	495	3.7	◎ 35	—	濾胞腫	—	—	—	—	—	80	3.6	2.2	2.2
10^{-5}	496	2.7	◎ 35	—	結節	—	—	—	—	—	20	2.8	2.5	2.5
	497	3.1	◎ 35	—	濁濁	—	—	—	—	—	40	2.8	2.9	2.5
10^{-6}	498	3.0	◎ 35	腫脹	腫脹	—	—	—	—	—	20	2.7	2.6	2.6
	499	2.8	◎ 35	—	—	—	—	—	—	—	20	2.6	2.2	2.0
10^{-7}	500	2.6	◎ 35	—	—	—	—	—	—	—	320	2.2	1.8	1.7
	501	2.3	十 6	充血	腫脹	—	—	—	—	—				
10^{-8}	502	2.5	◎ 35	—	—	—	—	—	—	—	80	2.3	2.3	2.3
	503	2.5	◎ 36	—	—	—	—	—	—	—	40	2.5	2.4	2.3

註：◎は屠殺，●は斃死，十は事故死を示し，数字は夫々の日数を示す。

凝集価は屠殺時検査した。

10^{-4} mg 接種のウサギ 494 は組織学的に罹患したことが立証された。

図 2. 野兎病菌を接種したウサギの凝集素の推移

えたい。その際、ウサギは接種局所がまづ腫脹し、体温は大原等⁷⁾⁹⁾が指摘しているように、2病日頃に高熱を發し、7日間位稽留し、のち漸次下降する。主に動物はこの有熱期に背を丸くし逆毛となり、食思を欠いて運動不活潑となり、瘦削し虚脱状態に陥り、早ければ2病日多くは3日前後で斃死する。この時期を脱し得た動物はKitamura等⁹⁾の主唱するように、病変は初感染群にとゞまり、凝集価は鈴木⁸⁾の成績よりやや早期(5日)に証明せられ、遂次上昇ののちやがて下降し、1カ年後消失することは、大原⁹⁾の所見の通りである。またたとえ凝集価が上昇していても斃死する場合があるので、凝集素は抗体の示標ではあるが、感染防禦能とは平行しない。

つぎに、ウサギの最小致死量を適確に測定することはマウス、モルモットのように簡単ではないが、少数例ではあるがこれについて行つた成績では 10^{-1} — 10^{-4} mg量で、各群が50%斃死した。これを限界点とすれば、Downs等¹⁰⁾がSchu株を用いて、著者等と接種Routeを同じくして行つた成績($1-2 \text{ Billion} \times 10^{-9}$)よりははるかに低く、大原等⁷⁾の成績(0.5 mg)よりは強い(表4)。これは要するに、Bell等¹¹⁾の主唱するように、菌株の違いに起因するものか、その点今後の研究にゆづりたい。

最後に、著者等は野兎病菌をウサギに接種してウサギの症状と肉眼的所見と接種菌の消長について、これまで不明であつた諸点を明らかにし、併せて、最小致死量を再検討し、本実験において初めて 10^{-4} mgと推定できる実証をあげた。

本研究の概要は第30回日本細菌学会総会(昭和32年千葉大学医学部)において発表した。

この研究は、文部省総合研究野兎病研究班員として行つたもので、班長であられた金沢大学々長戸田正三博士東北大学教授桂重次博士の御鞭撻と菌株の御分与を頂いた福島市大原綜合病院長大原嘗一郎博士に衷心より謝意を表します。

なお、この研究を実施するに際し、その費用は文部省科学研究費に負うところが多いので関係者各位に深謝いたします。

参考文献

- 1) Foshay, L.: Arch. Int. Med., 60, 22—38, 1937.
- 2) 深田三夫: 福島医学雑誌, 8 (2), 161—206, 昭33 (1958).
- 3) Kitamura, S., Fukada, M., Takeda, H., Ouchi, S., Nakano, S. and Unagami, T.: Act. Path. Jap. 6, Supple., 719—764, 1956.
- 4) 大内サチ: 日本病理学会雑誌, 投稿予定.
- 5) 佐藤久蔵: 日本細菌学会雑誌, 13 (10), 889—897, 昭33 (1958).
- 6) 臨床細菌学提要: 丸善出版株式会社, 昭27, (1952).
- 7) 大原八郎, 芳賀竹四郎: 斎藤報恩会事業年報, 5, 92—110, 昭3 (1928).
- 8) 鈴木定蔵: 国民衛生, 9 (5), 617—640, 昭5 (1930).
- 9) 大原八郎: 本邦の動物界に於ける野兎の研究, 人文書院, 225, 昭10 (1935).
- 10) Downs, C. M., Coriell, L. L., Pinchot, G. B., Maumenee, E., Klauber, A., Chapman, S. S., and Owen, B. G.: J. Immunol., 56, 217—228 1947.
- 11) Bell, J. F., Owen, R., Larson, C. L., and Richard, A. O.: J. Inf. Dis., 97, 162—166, 1955.