

濟州道에 있어서 *Toxoplasma* 抗體分布에 關한 研究
1. 돼지, 고양이 및 食肉取扱者에 있어서의
Toxoplasma 抗體分布에 대하여

金 承 浩 · 金 永 珠*

濟州大學校 農科大學 獸醫學科

濟州道 保健環境研究所*

(1989. 4. 4 接 受)

On the distribution of *Toxoplasma* antibodies in Cheju-Do

1. Distribution of *Toxoplasma* antibodies in swine, cats and butchers

Seung-ho Kim, Young-ju Kim*

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Cheju National University.

Cheju-Do Provincial Institute of Health and Environment.*

(Received Apr 4, 1989)

Abstract: Effect of raising types and environmental conditions on the infection of *Toxoplasma* in the swine, the cat and the man were studied in Cheju Island from Sept. 1987 to Aug. 1988.

Blood samples were taken from 214 conventionally raised swine in 6 villages and 506 swine raised in swine specialized farms, 122 cats raised under free moving or restrained conditions in 8 locations, 113 butchers, and 210 villagers. *Toxoplasma* antibody values of the blood sera were determined using the enzymelinked immunosorbent assay(ELISA). The eating type of viscera was also investigated by using questionnaires.

1. When ELISA method was used, the percentage of *Toxoplasma* infected swine among the conventionally raised and of those raised in swine specialized farms were 60.7% and 21.3%, respectively. The respective mean of antibody values (\pm SD) were 0.589 (\pm 0.310) and 0.385 (\pm 0.237) and differed very significantly ($p < 0.01$). A significant difference was also found in antibody values among 6 villages ($p < 0.05$).

2. The mean infection percentage of toxoplasma in the cat was 38.2%. the infection percentage for cats raised under free-moving and restrained condition were 37.0% and 38.2% respectively. The respective antibody values(\pm SD) for toxoplasma were 0.600(\pm 0.614) and 0.637 (0.645), and did not difference significantly.

3. The infection percentage of toxoplasma in villagers and butchers were 26.2 and 38.3% respectively. The respective antibody values(SD) for toxoplasma were 0.429(\pm 0.195) and 0.341 (\pm 0.236), and differed very significantly ($p < 0.01$). There were also highly significant differences Pyo-sun and other village ($p < 0.01$).

4. Analysis of the questionnaires showed that 26.0% of 392 villagers eaten liver and some villagers eaten other viscera.

Key words: swine, cats, butchers, *Toxoplasma* antibody distribution.

이 논문은 1987년도 문교부 자유공모과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

結 論

近來 *toxoplasma*의 그 生活環境에 있어서 非固有宿主內 無性生殖世代와 固有宿主(고양이科)의 腸粘膜上皮에서 有性生殖世代가 存在한다는 사실이 確實해 짐에 따라 人獸 共히 本原蟲의 感染樣式 中 食肉中의 cyst에 의한 經口感染이 公衆衛生上 매우 重要視하게 되었다. 美洲地域¹, 北캘리포니아², 하와이 地域³에 棲息하는 成描와 育成描 등의 *toxoplasma* 抗體 陽性率을 色素試驗과 IFA法 등으로 調査 報告된 바 있으며, 日本에서는 富士宮市の 野描와 日本地域에 棲息하는 고양이에 對한 *toxoplasma* 抗體 陽性率이 調査되었고⁴⁻⁶, 最近 Deeb et al⁷에 依하면 베이루트의 고양이들이 69.0%의 陽性率을 보였다고 하며, Suzuki et al⁸은 長崎에서 棲息하는 고양이를 ELISA法으로 檢査한 바 *toxoplasma*의 陽性率은 57.0%로 나타났다고 報告한 바 있다. 그러나 우리나라에서는 張⁹이 報告한 程度에 不過하다 特히 고양이에서 *toxoplasma*의 抗體價에 依한 陽性率이 높아가고 있다는 것은 陽性率의 高低가 問題되는 것이 아니라 그들이 排泄하는 *toxoplasma*의 oocyst에 依한 自然界의 汚染으로 人獸共히 *toxoplasma* 感染率이 높아질 수 있어 問題가 되고 있다.

돼지에 있어서는 日本 高智地域의 繁殖豚과 肥育豚에 對한 *toxoplasma* 抗體價를 調査 한 바에 따르면 *toxoplasma* 感染이 地理的 條件과 關係가 있다 하였으며 또한 野菜와 穀物을 加熱하지 않고 돼지의 飼料로 給與할때 本原蟲에 感染될 危險性이 높다고 하였으며, 돼지들 사이에 흔히 cannibalism도 돼지간에 *toxoplasma* 傳染의 要因으로서 可能하다고 하였다.¹⁰⁻¹³

우리나라에서는 文¹⁴이 補體結合阻止 反應試驗으로 처음 *toxoplasma* 陽性率에 대하여 報告한 以來 全北 全南, 慶南 地域 등 韓國產 돼지에 대한 *toxoplasma* 抗體 보유율을 調査한 報告들이 있다.¹⁵⁻¹⁷

Iowa 地域, 北캘리포니아 그리고 Illinois 地域에서도 돼지의 *toxoplasma* 抗體價에 대한 調査報告가 있으며 特히 本原蟲을 妊娠豚에 人工感染시킨 마仔豚 역시 感染되는 結果를 招來하였다고 한다.¹⁸⁻²¹ 그리고 牛, 馬, 山羊, 緬羊 및 野生動物에도 *toxoplasma*의 感染報告가 있었으며^{18, 19, 22} 우리나라에서도 사람 및 動物園에서 飼育되는 動物에서 本原蟲의 感染이 있었다는 報告가 있다.^{23, 24} Kobayashi et al⁵도 家畜 및 野生動物 뿐만 아니라 사람에서도 感染된 事實을 確認하였고, Farell et al²²은 돼지의 筋肉속에서 本原蟲을 確認하여 不充分하게 調理된 고기를 먹었을 때 사람이나 肉食動物이 本原蟲에 感染될 수 있다고 指摘하였다.^{13, 25, 26}

Nakayama et al²⁷은 韓國住民의 14.3%가 *toxoplasma*의 陽性率을 보였다고 하였으며, 青木²⁸은 動物(개, 고양이) 飼育經歷이 있는 사람에서 本原蟲의 檢出率이 높다고 하였다. 그리고 우리나라에서 病院入院患者나 住民을 대상으로 本原蟲의 感染率을 調査報告된 것은 그리 많지 않으나,^{23, 29, 30} 人獸 共히 *toxoplasma*의 상당한 感染率이 豫想되므로 돼지의 屠肉檢査時 *toxoplasma* 檢査를 必히 實施하도록하여 本原蟲에 依한 被害를 豫防하기 爲한 努力이 傾注되어야 할 것이다. 特히 濟州道 一部地域에서는 아직도 人糞處理 및 구비生産의 目的으로 돼지를 在來式便所에서 非衛生的으로 飼育하고 있으며, 人家 또는 豚舍 近處를 徘徊하고 있는 도둑고양이(野描)의 數가 增加되고 있고, 住民들이 고기를 生食하는 習慣이 있기때문에 이러한 問題들의 改善이 時急하다고 思料된다. 그러므로 本 調査는 農村에서 在來式으로 飼育되고 있는 돼지와 企業養豚場에서 食肉用으로 飼育된 것, 農家에서 飼育되고 있는 고양이와 도둑고양이, 그리고 地域住民과 食肉店 從事者를 대상으로 *toxoplasma* 抗體價를 各各 調査 分析하여 그 結果를 報告코자 한다.

材料 및 方法

調査對象地域 및 供試動物: 調査對象地域은 西歸浦市를 中心으로 西쪽에 位置한 安德面 沙溪里, 大靜邑 武陵里 및 加波里(島), 그리고 東쪽에 位置한 南元邑 南元里, 表善面 表善里와 城山邑 溫平里 등 6개 地域을 대상으로 하여 上記 地域內 在來式 便所에서 飼育하는 돼지 214頭에서 直接 採血하였고, 이와 比較하기 爲하여 企業養豚場에서 肥肉豚으로 飼育된 506頭는 畜產物 處理場에서 도살시 採血하였으며, 각 地域의 食肉店 從事者 113名, 農家住民 210名에서 採血하여 抗體價를 分析 檢討하였다.

設問調査: 調査對象地域 6개 地域住民 210名을 대상으로 設問紙에 의하여 돼지 內臟의 生食 與否를 調査 하였다.

抗原 製造 方法: Enzyme linked immunosorbent assay(ELISA) 抗原을 製造하기 爲하여 安養 家畜衛生 研究所에서 分讓받은 *Toxoplasma gondii* RH株를 mouse의 腹腔內에 接種하여 5일 후에 mouse 腹腔內에서 腹水液을 取하고 이를 150~200rpm으로 3~4회 反復 遠心分離하여 trophozoit를 多量으로 純粹分離하고 이를 다시 生理的 食鹽水로 遠心分離機에 依해서 3~4회 洗淨한 후 最終 遠沈된 trophozoit에 超音波 1分씩 5回 照射하여 trophozoit를 破壞하고 이를 4°C에서 10, 000g으로 2時間 遠心分離하여 얻은 上등액을 抗原으로

使用하였으며, Lowry(1951)의 방법에準하여 蛋白質 含有量을 50 μ g/ml가 되도록 하고 이를 microcentrifuge tube에 1ml씩 분주하여 -20°C 냉동고에 保管하였다가 實驗時 이를 희석하여 使用하였다.

Indirect fluorescent antibody technique(IFA)의 抗原은 ELISA 抗原 製造廠과 같이 純粹한 本原蟲의 trophozoite를 모은 다음에 顯微鏡($\times 100$)下에서 200~300개 程度가 되도록 희석한 후 0.1% formalin液을 添加 固定시킨 후 slide glass에 直徑 5mm의 圓 6개씩 두 줄로 12개를 만들고 그곳에 trophozoite 浮遊液을 0.025ml씩 분주하여 室溫에서 完全히 乾燥시켜 -20°C 에 保管하였다가 實驗에 使用하였다.

試料 採取法: 돼지의 血液 採取는 農家에서 飼育하고 있는 돼지는 耳靜脈에서 頭당 4~5ml씩 採血하였고, 企業養豚場에서 出荷된 肥肉豚은 도축장에서 도살시 瀉血시킨 血液을 5~10ml씩 採取하였으며 住民과 食肉取扱者는 肘靜脈(median cubital V.)에서 5ml씩 採血하여 분리한 血清을 -20°C 에 保管하였다가 使用하였다. 고양이에서 採血은 刺針으로 고양이귀를 찌자하여 血液이 流出되도록 하고 미리 準備된 여과지(Wattman No 2)에 直徑 2cm圓이 되도록 充分히 吸着시켜 室溫에서 乾燥시킨 후 -20°C 냉동고에 保管하였다가 試驗時에 血液이 吸着된 部分을 가위로 剝내어서 3~4조각으로 잘라 0.01M PBS(pH7.4) 0.4ml에 침지하고 이를 4°C 에서 3時間 放置 후에 抽出된 液을 試料로 使用하였으며 그 血清 희석배수는 1:8로 하여 實驗에 利用하였다.

ELISA와 IFA 檢査 및 判定基準: Voller et al³¹의 ELISA 檢査法에 依하여 實施하였다.

Toxoplasma 抗原(500 μ g/ml)을 塗布液(coting buffer, pH 9.6; Na_2CO_3 159gm, NaHCO_3 2.93gm, 증류수 1,000ml)으로 100배 희석하여 5 μ g/ml의 抗原을 製造하고 이를 Polystyrene microplate의 각 well에 100 μ l씩 분주하고 plate 全體을 氣密用 stiker로 덮어 4°C 냉장고에서 하룻밤 放置하였다가 다음날 ELISA Processor II (Behring 社製)를 利用하여 緩衝溶液(PBS tween-20, pH7.4; NaCl 8.0gm, Na_2HPO_4 1.14gm, KH_2PO_4 0.2gm, KCl 0.2gm, tween-20 0.5ml, 증류수 1,000ml)으로 4회 씻고 첫 well에는 검체희석액(BAS 10gm, PBS tween-20, 1,000ml) 180 μ l를 분주하고 두번째 well 부터는 100 μ l씩 각 well에 분주하였다. 첫번째 well에 檢體 20 μ l를 분주하여 12channel mutipipette Costar 社製)를 利用, 첫 well에서부터 7번째 well까지는 2 段階 희석한 다음 最終 100 μ l는 버리고 8번째 well에서는 檢體를 희석치 않았다.

돼지 血清 희석비율은 plate의 첫번째 well에서 1:10부터 7번째 well이 1:640배가 되도록 희석하였고, 고양이 血清은 첫번째 well이 1:80이며 7번째 well은 1:5,120배까지 희석하였다.

上記와 같이 각 well에서 血清을 희석하고 microplate를 氣密用 stiker로 덮은 후에 溫濕箱(37°C)에서 1時間 동안 放置하여 抗原抗體 反應이 일어나도록 하며 이것을 緩衝溶液으로 4회 세척하고 各各의 檢체에 대해 1:1,000배로 희석된 horseradish peroxidase conjugated anti-swine IgG(ICN Immuno biologicals) 및 peroxidase conjugated affinipure goat anti-cat IgG(EIO/CAN Scientific ICN)를 각 well에 100 μ l씩 분주하고 37°C 溫濕箱에서 한시간동안 反應이 일어나도록 하였다. 그리고 緩衝液으로 4회 세척 후 基質液(pH5.0인 phosphate citric buffer; 0.1M citric acid 24.3ml, 0.2M phosphate 25.7ml, 증류수 50ml, 0-phenylenediamine 40mg, 30% H_2O_2 , 20 μ l)을 각 well에 100 μ l씩 분주하고 37°C 暗室에서 30분동안 放置하여 抗原抗體 反應이 일어난 部分에 알맞은 發色이 되도록 한 후 反應停止液(2.5N H_2SO_4)을 각 well에 100 μ l씩 분주하여 反應을 停止시키고, ELISA Pprocessor-II microplate reader로 492nm의 測定波長과 650nm의 對照波長을 利用하여 나타난 平均 OD값(optical density)에 依하여 測定하였다.

陽性判定 基準은 可檢物 희석비율에 따라 사람 및 돼지는 1:80배에서 0.5이상, 고양이는 1:160배에서 0.5이상의 OD값을 보인 境遇에 陽性으로 判定하였다. IFA 檢査 및 判定은 抗原을 塗抹한 slide glass를 증류수로 한차례 씻고 室溫에서 完全히 乾燥시킨 다음 2배수 희석 血清을 25 μ l씩 抗原위에 떨어뜨리고 37°C 溫濕箱子에서 30분동안 反應시킨다. 그 다음 PBS(pH7.4)에서 10분간, 증류수에 5분간 담가 씻어내어 室溫에서 乾燥시킨 다음 각 個體에 따른 conjugated를 添加시켜 37°C 溫濕箱子에서 30분간 反應시킨다. 이를 다시 PBS(pH7.4)液에 10분간 담갔다가 증류수로 씻어낸 다음 90% glycerin buffer(pH7.4)로 布埋하여 螢光顯微鏡下에서 蟲體에서 螢光을 發할 때 까지의 희석배수를 判讀하였다.

判定基準은 사람과 돼지는 1:4에서 1:128배까지 희석혈청을 使用했으므로 사람에서는 1:16, 돼지는 1:64이상을 陽性으로 判定하였으며 고양이는 1:64이상을 陽性으로 判定하였다.

結 果

*Toxoplasma*의 傳染源이 될 수 있는 돼지의 內臟을

生食하는 習慣을 지닌 住民을 對象으로하여 調査한바 Table 1과 같이 調査對象 392名 중 좋아하는 部位別로 肝臟인 경우는 26.5%(104/392), 胃는 13.8%(54/392)였고, 새끼희(膽)를 좋아하는 경우는 (妊娠 60일정도 되는 胎兒및 附屬物등) 7.4%(29/392)였다. 그 중 肝臟은 多數住民이 嗜好하는 편이었으나 特히 溫平里 住民은 腸과 새끼돼지회는 즐기지 않는다고 하였다.

그리고 이 地域의 주민과 그들이 飼育하고 있는 돼지와 고양이에 대해서 *toxoplasma* 抗體保有率을 IFA test로 抗體價를 檢査한바 住民인 境遇는 22.4%(47/210), 돼지는 51.4%(110/214), 고양이에 있어서는 25.4%(31/122)의 陽性率을 나타냈다(Table 2).

또한 고양이에 있어서는 繫飼한 것과 放飼(野捕包含)한 것을 區分하여 ELISA법으로 *toxoplasma* 抗體값을 檢定한바 Table 3과 같이, 繫飼한 고양이의 抗體保有率은 38.2%(29/76)이었고 OD값은 0.637 ± 0.645 였으며 放飼한 것은 37.0%(17/46)이고 OD값은 0.600 ± 0.614

였다. 그리고 地域적으로 보면 繫飼에 있어서는 溫平里가 58.3%, 加波里가 50.0%로 높은 편이었다. 放飼인 경우는 溫平里가 66.7%로 가장 높은 陽性率을 보였고 翰林邑이 가장 낮은 保有率을 나타냈다.

그리고 돼지에 있어서는 農村에서 在來式으로 飼育되고 있는 돼지와 企業養豚場에서 飼育한 돼지(肥肉豚)의 *toxoplasma* 抗體값을 分析한 結果, 農家돼지는 60.7%(130/214)였으며, 平均 OD값은 0.589 ± 0.310 이고, 肥肉豚은 21.3%(108/506)이고 平均 OD값은 0.385 ± 0.237 이었다. 이것을 地域別로 보면 加波里가 95.7%로 가장 높은 陽性率을 나타내고 溫平里가 가장 낮은 陽性率을 나타냈다. 이들 地域間 陽性率에는 有意성이 認定되었다. ($p < 0.05$, Table 4)

地域住民과 食肉을 直接取扱하는 사람에 대해서도 *toxoplasma* 抗體保有率을 調査한바 地域住民의 境遇 26.2%(55/210)에 平均 OD값은 0.429 ± 0.195 였으며 食肉取扱者는 28.3%(32/113)로 平均 OD값은 $0.341 \pm$

Table 1. Distribution of eating habits of raw viscera investigated based on questionnaire

Village	No. persons who answered	Parts of viscera					No. eaters
		Liver	Intestine	Stomach	Fetus	Uterus	
Sa-ge	124	32(25.8)*	9(7.3)	16(12.9)	8(6.5)	11(8.9)	48(38.7)
Moo-roung	66	15(22.7)	6(9.1)	14(21.2)	1(1.5)	8(12.1)	22(33.3)
Ka-pa	16	5(31.3)	1(6.3)	3(18.8)	1(6.3)	3(18.8)	3(18.8)
Nam-won	98	28(28.6)	5(5.1)	1(1.0)	18(18.4)	18(18.4)	28(28.6)
On-pyung	20	6(30.0)	—	5(25.0)	—	5(25.0)	4(20.0)
Pyo-sun	68	18(26.4)	5(7.4)	15(22.1)	1(1.5)	6(8.8)	23(33.8)
Total	392	104(26.5)	26(6.6)	54(13.8)	29(7.4)	51(13.0)	128(32.7)

* : (), % of the answered.

Table 2. Distribution of *toxoplasma* antibody titer in human, swine and cats in Cheju-Do district determined by IFA test

Village	Humans			Swine			Cats		
	No. of exam	No. of pos	%	No. of exam	No. of pos	%	No. of exam	No. of pos	%
Sa-ge	31	7	22.6	76	49	64.5	26	8	30.8
Moo-roung	30	9	30.0	30	19	63.3	25	6	24.0
Ka-pa	53	16	30.2	23	21	91.3	8	3	37.5
Nam-won	22	4	18.2	31	10	32.3	13	3	23.1
Pyo-sun	52	8	15.4	27	7	25.9	13	1	7.7
On-pyung	22	3	13.6	27	4	14.8	15	6	40.0
Han-lim	—	—	—	—	—	—	15	2	13.3
Hwa-soon	—	—	—	—	—	—	7	2	28.6
Total	210	47	22.4	214	110	51.4	122	31	25.4

Table 3. Effects of locations on *toxoplasma* antibody values in cats determined by ELISA test

Village	Free-moving			Restrained		
	No. of exam	No. of pos	OD* mean±SD	No. of exam	No. of pos	OD* mean±SD
Sa-ge	22	7(31.8)	0.492±0.527	4	2(50.0)	0.489±0.249
Moon-rung	19	6(31.6)	0.502±0.483	6	3(50.0)	0.655±0.436
Ka-pa	8	4(50.0)	0.890±0.754	—	—	—
Nam-won	5	2(40.0)	0.987±0.978	8	2(25.0)	0.367±0.394
On-pyung	12	7(58.3)	0.923±0.863	3	2(66.7)	1.817±1.182
Pyo-sun	10	3(30.0)	0.487±0.470	3	1(33.3)	0.680±0.611
Han-lim	—	—	—	15	4(26.7)	0.420±0.416
Hwa-soon	—	—	—	7	3(42.9)	0.715±0.736
Total	76	29(38.2)	0.637±0.645	46	17(37.0)	0.600±0.614

*OD : Optical density.

Table 4. Distribution of *toxoplasma* antibody values in swine fed in general or swine specialized farm determined by ELISA test

Area	General farm			Swine specialized farm		
	No. of exam	No. of pos	OD* mean±SD	No. of exam	No. of pos	OD* mean±SD
Sa-ge	76	58(76.3)	0.667±0.313 ^b	—	—	—
Moo-rung	30	22(73.3)	0.701±0.341 ^b	—	—	—
Ka-pa	23	22(95.7)	0.790±0.267 ^b	—	—	—
Nam-won	31	11(35.4)	0.396±0.193 ^a	—	—	—
Pyo-sun	27	10(37.0)	0.441±0.232 ^a	—	—	—
On-pyung	27	7(25.9)	0.443±0.251 ^a	—	—	—
Ablattoir	—	—	—	506	108(21.3)	0.385±0.237
Tota	214	130(60.7)	0.589±0.310	506	108(21.3)	0.385±0.237

a, b : Values in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.01).

* : Optical density.

0.236)이었다. 이것을 地域別로는 武陵里 36.7%, 加波里 34.0%로 陽性率이 높았고 溫平里가 4.0%로 가장 낮은 陽性率을 나타내었으며, 食肉取扱者에 있어서는 西歸浦市가 35.6%로 若干 높은 陽性率을 보이는 反面에 大靜邑이 14.3%로 若干 낮은 편으로 地域住民과 食肉을 取扱하는 人間에도 有意차가 있었다(p<0.01, Table 5).

따라서 地域住民과 農村에서 飼育하는 돼지 그리고 고양이에 對해서 抗體保有率間에 相互 有意性的 有無를 檢定한바 地域住民과 돼지 및 고양이와의 相互 有意差가 認定되었다(p<0.05, Table 6).

考 察

濟州道 西歸浦市를 中心으로 東쪽 3개, 西쪽 3개 部落 總 765農家를 對象으로 現地調査한 바 돼지를 飼育하고 있는 農家は 60.0%였으며, 그 중 在來式豚舍에서 돼지를 飼育하고 있는 農家は 70.5%이었던바. 고양이를 飼育하는 農家は 27.0%에 不過하였으나 집 또는 豚舍周圍에 徘徊하는 野猫(俗稱 도둑고양이)를 자주 目擊할 수 있다고 하였다. 이러한 環境要因은 여러 學者들^{1,13,32,33} 이 指摘한 바와같이 고양이 糞便과 함께 排泄되는 *toxoplasma* 原蟲의 oocyst가 食水나 飼料를 通하여 사람이나 家畜 및 野生動物에 感染될 可能性

Table 5. Distribution of *toxoplasma* antibodies in residents or butchers of various villages in Cheju-Do determined by ELISA test

Area	Villager ^a			Butchers ^b		
	No. of exam	No. of pos	OD* mean±SD	No. of exam	No. of pos	OD* mean±SD
Sa-ge	31	8(25.8)	0.476±0.265 ^p	—	—	—
moo-rung	30	11(36.7)	0.508±0.145 ^b	—	—	—
Ka-pa	53	18(34.0)	0.446±0.205 ^b	—	—	—
Nam-won	22	5(22.7)	0.459±0.135 ^p	—	—	—
Pyo-sun	52	9(17.3)	0.321±0.158 ^a	7	2(28.6)	0.329±0.242
On-pyung	22	4(18.2)	0.437±0.152 ^b	—	—	—
Cheju-city	—	—	—	51	12(23.5)	0.341±0.234
So-gwi-po	—	—	—	45	16(35.6)	0.345±0.250
Dae-chung	—	—	—	7	1(14.3)	0.312±0.191
Ko-seoung	—	—	—	3	1(33.3)	0.383±0.273
Total	210	55(26.2)	0.429±0.195	113	32(28.3)	0.341±0.236

a, b : Values in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.01).

* : Optical density.

Table 6. Distribution of *toxoplasma* antibody values in human, swine and cats

	No. of exm	OD*	No. of positive	Percentage
		Mean±SD		
General farm** (1~2heads/household)	214	0.589±0.310 ^b	130	60.7
Cats	122	0.623±0.237 ^b	46	37.7
Village	210	0.429±0.195 ^a	55	26.2

a, b : Values in the same column with different superscripts are significantly different (p<0.05).

* : Optical density.

** : Conventionally fed with feeds including human excreta.

이 높다.

본 調査에서 *toxoplasma* 抗體를 調査한 바 農家の 돼지에서는 ELISA 法으로는 60.7%, IFA法에 依해서는 51.4%로 ELISA 法이 若干 높은 陽性率을 나타내고 있으나 이것은 反應度の 鋭敏性에 依한 것이 아닌가 생각된다. 따라서 以下 ELISA法에 依한 抗體價의 陽性率을 地域別로 比較 考察코자한다.

Toxoplasma 抗體價 檢査에 依한 陽性率은 文¹⁴이 13.4%, 崔¹⁵는 37.2%, 林²⁹은 27.2%, 林³⁰은 27.0% (全北), 41.0%(全南), 李¹⁶이 36.0%(慶南)의 報告가 있었는데 이에 比하면 本 調査에서 分析한 濟州道 一部地域의 農家에서 飼育中인 돼지의 陽性率 60.7%는 상당히 높은 陽性率을 나타내고 있으며 企業養豚場의 肥肉豚이 21.3%인 것은 林³⁰이 報告한 全南 41.0% 崔¹⁵가 37.25, 李¹⁶의 36.0%보다 大體로 낮은 陽性

率을 보이고 있다.

日本인 境遇 Kobayashi et al⁵은 富士宮市에서 22.7%, 浜田¹⁰은 高智地域에서 繁殖豚이 53.0%, 肥肉豚이 28.0%였다고 하였으며, 冲繩地域에서는 57.0%의 높은 陽性率을 보였다고 한다. 또한 Suzuki et al⁸은 長崎市에서 46.3% Nakadori 島에서 57.7%라고 하였다. 이처럼 日本에서도 地域에 따라 또는 飼育形態에 따라 陽性率이 상당한 差異를 보여 주고 있다.

美國의 企業養豚場 돼지의 *toxoplasma*抗體價 陽性率은 McCulloch et al¹⁸, Vanderwagon et al¹⁹ 이 Iowa 地域에서 67.0~81.7%, 北 California 州에 21.0%, Franti et al²²은 38.0%, Garcia et al¹² 29.0%, Dubey et al¹³은 Illinois 地域에서 58.8%등의 調査 報告가 있었다. 學者들은 돼지에 野菜와 穀物을 加熱處理하지 않은 것을 먹이거나, *toxoplasma*에 感染된 食

치類를 捕食하게 될때 感染될 可能性이 높고 또한 農場에서 돼지들간에 cannibalism을 통하여 *toxoplasma*가 傳染된다고 하였다.^{12,13}

本 調査에서 地域別로 考察하면 西歸浦市를 中心으로 西쪽의 3개 地域은 73.3~95.7%의 높은 陽性率을 保有하고 있는 反面 東쪽 3개 地域은 25.9~37.0%의 陽性率을 나타내고 있으며, 地域間에 有意性($p < 0.05$; Table 4)이 있는 것은 在來式便所에서 人분을 돼지 飼料로 어느 程度利用하느냐에 따라 差가 생기는 것 같다. 特히 加波里는 95.7%의 *toxoplasma* 陽性率을 나타내고 있는 地域으로써 大部分이 人糞飼料로 돼지를 飼育하고 있었다. 또한 섬이므로 돼지를 自家屠殺하여 廢肉을 돼지 飼料로 하는것도 理由의 하나라고 생각된다. 그리고 野猫가 많고 돼지 飼料 保管狀態가 不良하여 설치類의 出入은 물론 고양이와 棲息處가 되어 있기 때문이 아닌가 생각한다.

이러한 여러가지 原因으로 因하여 農家の 돼지와 企業養豚場의 肥肉豚 間의 *toxoplasma* 陽性率은 高度의 有意差가 認定되고 있다 ($p < 0.01$). 210명의 地域住民을 대상으로 한 檢査에서 *toxoplasma* 抗體 陽性率은 26.2%였으며 平均 OD價는 0.429 ± 0.195 이었다. 地域別로 보던 대상 6개 地域은 18.2~36.7%였으나 表善里는 17.3%에 平均 OD價는 0.32 ± 0.158 로 5개 地域과 表善里 間에는 高度의 有意差를 ($p < 0.01$; Table 5) 보였다. 이는 在來式 便所가 없고 돼지는 簡易 豚舍에서 飼育되고 있었으며 野猫가 거의 없는 것이 原因인 것으로 思料된다. 林¹⁷은 韓國 都市人 14.3%가 *toxoplasma*의 陽性率을 보였고 性別差는 없었으나 都市 및 農村住民間에는 有意差가 있다고 하였다.

濟州道の 農村에서는 돼지를 옛 관습으로 “추림”이라는 自家屠殺하는 方法이 盛行하고 있다. 이때 도살한 豚肉을 生食하는 관습이 있는데, 金^{34,35}의 調査에 依하면 돼지고기를 生食하는 사람의 比率이 9.4%였다고 하며 內臟中에서 肝을 32.1%가 生食한다고 하였다. 본 調査에서 生食하는 內臟中에서 肝을 좋아하는 사람은 26.5%(Table 1), 그외에 胃, 子宮, 腸등이며 특이한 것은 돼지세끼회를 즐겨 먹는다는 사람은 7.4%로 調査되었다.

文¹⁴은 病豚의 內臟에서 *toxoplasma* 蟲體를 分離한 바 있고, 林²⁰은 豚肉에서 cyst를 檢出하였으며, 全과 徐³⁶는 돼지의 肝, 脾臟, 靨장을 술안주 또는 맛있다는 理由로 돼지고기와 一部 內臟을 生食한다는 것은 家畜中에서 肉類 供給量이 가장 많고 또한 生活環이 사람과 關係가 깊은 點을 考慮할 때 豚肉中의 原蟲이 人體에 感染源으로서 重要한 役割을 할 것은 能히 推

測된다.

이웃나라 日本에서는 Kobayashi et al⁵에 의하여 靜岡縣의 養豚業者와 그 家族들이 17.1%의 *toxoplasma* 陽性率을 調査報告한 바 있다. 본 調査에서는 돼지와 고양이 사이의 陽性率에 대한 有意差는 없으나 돼지와 地域住民間에는 有意差가 있었다 ($p < 0.05$). 또한 食肉을 直接 취급하는 食肉店 從事者의 *toxoplasma* 陽性率은 28.3%로서 平均 OD價는 0.387 ± 0.273 이었으며 地域住民과 食肉店 從事者 間에는 高度의 有意差가 認定되었다($p < 0.01$).

伊勢 等²¹은 住民의 21.2%, 江藤 等³⁹은 日本人 3.7~24.3%, Konishi et al³⁷은 農民 28.2%, 우리나라에서는 Soh et al²³에 依하면 一般人的 1.3%가 *toxoplasma* 抗體 陽性者였다고 하였으며, Konsishi et al³⁷은 食肉檢査員이 23.5%, Soh et al²³은 도축장 從事者가 7.8%라고 하였고, Takahashi et al³⁸은 病院患者 15.7%인데 比하여 林³⁰은 病院患者 19.9%가 *toxoplasma* 抗體價 保有者라고 하였다. Dubey et al¹⁸은 美國서 大略 妊娠이 可能한 女性の 30.0%가 *toxoplasma* 抗體를 保有하고 있으며 先天性 toxoplasmosis에 免疫이 되어 있다고 하였다.

이와 같이 農民, 一般住民 그리고 病院의 一般患者와 本 調査의 成績과는 큰 差異가 없었으나 Soh et al²³이 調査報告한 一般住民 1.3%와 도축장 從事者 7.8%의 陽性率은 本 調査의 成績과는 差異가 있다.

本 調査에서 食肉店 從事者의 28.3%에 比해 日本 近畿地方의 도축장 從事員과 食肉業者 67.0~80.0%의 陽性率은 큰 差異를 나타내고 있다. 그리고 大塚 等⁴⁰은 집쥐에서 50.0%, 집웅쥐에서 36.0%의 感染率을 報告하고 있어 濟州道와 같이 在來式 便所등 쥐와 고양이와 自由로 徘徊하는 곳에서 돼지를 飼育한다는 것은 *toxoplasma* 傳染에 큰 問題가 아닐 수 없다. 江藤 等³⁹은 사람에게 대한 *toxoplasma*의 感染經路는 愛玩動物을 媒介로 하여 傳播될 可能性이 높다고 하였다. 本 原蟲의 終縮主人 高양이의 *toxoplasma* 抗體 保有率은 本 調査에서 ELISA法과 IFA法으로 實施한 바 ELISA法에서 37.7%(Table 3)와 IFA법에서는 25.4%(Table 2)로 ELISA법에서 높은 陽性率을 나타내고 있다.

于先 飼育方法에 따른 陽性率은 繫飼한 高양이가 37.0%이고, 放飼한 것은 38.2%로 放飼한 것과 繫飼한 것 間에 有意性이 없었다. 다만 翰林地域에서는 店舖에서 繫飼하여 高양이용 便器를 別途로 準備하고 있어서 排泄物을 適當한 場所에 버리고 또 새로운 것을 準備하는 등 完全 繫飼를 하고 있는 境遇에는 26.7%의 比較의 낮은 陽性率을 나타내고 있다.

美州 地域에서 고양이인 *toxoplasma* 感染率에 대해 서 Jones et al¹가 색소시험법으로 38.5~57.2%를 報告하였고, Dubey²는 58.2~64.2%, Dubey et al³은 6개월 이상된 成猫는 29.0%, 6개월 以下인 育成猫는 7.0%, 野生成猫에서 4.65%의 陽性率을 보였다고 하였다. 또한 Wallace et al³은 하와이 地域에 棲息하는 것중 育成猫 8.1%, 成猫 22.7%, Franti et al²²은 北 California 州의 것은 38.0%의 *toxoplasma* 陽性率을 報告한 바 있다. 또 日本 全域에서는 24.0~71%의 *toxoplasma* 抗體 陽性率⁶을 Kobayashi et al⁵은 浜岡町에서 22.7%, 우리나라에서는 張⁹이 12.8%의 感染率을 報告한 바 있다. 본 調査와 같이 고양이 飼育形態와 調査方法 그리고 檢査法에 따라 差異가 있으나 大體的으로 育成猫는 成猫에 비해 比較的 낮은 抗體保有率을 나타내고 있다. 그리고 飯田 等⁴이 富士平市の 野猫가 50.6%로서 *toxoplasma* 抗體 陽性率⁶이 높아 野猫는 住宅周圍나 養豚場 近處의 土壤을 汚染시킬 수 있는 主要한 原因이 될 수 있으며, 또한 그 環境 周邊의 土壤에서 oocyst가 檢出되었다고 했다.³³

最近 베이루트에서는 間接螢光顯微鏡법으로 고양이인 69.0%가 *toxoplasma* 陽性率을 보였다는 보고가 있으며⁸, Deeb et al⁷, 그리고 Iseki et al¹¹은 大阪地域에서 捕獲된 成猫의 抗體價 保有率은 60.2%였으며 oocyst는 檢出되지 않았다고 하였다. 또한 浜田¹⁰은 成猫 67.0%, 中猫는 100.0%, 哺乳中인 고양이는 0.0%로 外國인 境遇는 대단히 높은 *toxoplasma* 抗體 保有率⁶이 나타나고 있는 것으로 보아 愛玩用으로 飼育되고 있는 고양이도 警戒해야 할 것으로 보인다. Wallace et al³은 고양이가 棲息하는 地域에서는 사람에게도 *toxoplasma* 感染이 흔히 볼 수 있는 일이지만 고양이가 전혀 棲息하지 않는 地域에서는 感染이 없거나 있다 하더라도 低率이라고 하였다. 이런 事實로 볼때 고양이 飼育과 人畜間에는 *toxoplasma* 感染과는 깊은 關係가 있다고 思料된다. 그리고 집에 棲息하는 쥐도 問題이지만 고양이가 人畜의 toxoplasmosis의 傳染源으로서 中樞的인 役割을 하고 있으므로 公衆保健上 이에 대한 管理對策이 必要하다 하겠으며, 또한 野猫의 感染率이 高率이므로 野猫 撲滅에도 힘을 기울여야 할 것으로 思料된다. 또한 食肉을 취급하는 사람과 도축장 從事者는 항상 本症에 대한 警戒에 放心해서는 안 될 것이다.

結 論

1987年 9月 부터 1988年 8月 사이에 濟州道 一部의 6개 地域 農家에서 飼育되고 있는 돼지 214頭와 企業養

豚場의 肥肉豚 506두, 그리고 8개 地域에서 繫飼 또는 放飼되고 있는 고양이 122頭, 食肉을 취급하는 食肉店 從事者 113명, 地域住民 210명의 血清을 利用한 ELISA (酵素免疫檢査法)으로 *toxoplasma* 抗體價를 檢定하고, 더부러 돼지의 內臟生食習慣에 對해서 調査하여 얻은 結論은 다음과 같다.

1. 農家에서 在來式으로 飼育되고 있는 돼지의 *toxoplasma* 抗體價 陽性率은 60.7%(130/21)이고 平均 OD價는 0.589±0.310이 었으며, 6개 地域間에는 有意差가 認定되었다(p<0.05). 그리고 企業養豚場에서 飼育한 肥肉豚의 境遇는 21.3%(108/506)의 陽性率과 平均 OD價는 0.385±0.237로 農家돼지와 肥肉豚間의 陽性率에도 고도의 有意差가 있었다(p<0.01).

2. 고양이의 全體 *toxoplasma* 抗體價 陽性率은 38.2%(46/122)이었다. 그중 繫飼한 고양이는 37.0%(17/46)의 陽性率과 平均 OD價는 0.600±0.614이었고 放飼한 것은 38.2%(29/76)에 平均 OD價는 0.637±0.645로 繫飼한 고양이와 放飼한 것 間에는 有意差가 없었다.

3. 地域住民의 *toxoplasma* 抗體陽性率은 26.2%(55/210)이고 平均OD價는 0.429±0.195였으며, 地域別로는 武陵里가 36.7%로서 平均 OD價는 0.508±0.145이었고 表善里가 17.3%에 OD價는 0.321±0.158로 表善里와 다른 地域間에는 고도의 有意差가 認定되었다(p<0.01). 그리고 食肉店從事者는 38.3%(32/113)에 平均 OD價는 0.341±0.236으로서 地域住民과 食肉店從事者間에는 고도의 有意差가 認定되었다(p<0.01).

5. 地域住民들의 肉食習慣上 돼지의 內臟에서 肝臟을 生食하는 사람이 26.5%(10.4/392)로 가장 많았고 其他內臟도 적지 않게 生食하는 사람이 있었다.

參 考 文 獻

1. Jones, F, Eylese E, Gibson CL. The prevalence of toxoplasmosis in the domestic cat. *Am J Trop Med Hyg* 1957;6:820~826.
2. Dubey JP. Feline *Toxoplasma gondii*. *J Parasite* 1973;56:447~556.
3. Wallace GD, Zigas D, Gajdusek DC. Toxoplasmosis and cats in Newguinea. *Am J Trop Med Hygi* 1974;28:8~14.
4. 飯田辰夫, 土屋好文, 佐佐木榮英, 等. 猫 捕獲品の 考案開發と猫의 토크로플라스마病 抗體調査成績 獸醫畜産新報 1976;656:153~156.
5. Kobayashi AO, Nishikawa HA, Hirai NY. et al. An epidemiological study on toxoplasma

- zoonosis among man, swine and in a pig-breeding district. *Jpn J Parasite* 1976;25(5):350~355.
6. Hagiwara T. Toxoplasmosis of animal in Japan. *Int J Zoon* 1977;4:56~60.
 7. Deeb BJ, Sutan NM, Digiacoimo RF. *Toxoplasma gondii* in cats; Detection by indirect hemagglutination and indirect fluorescent antibody tests. *Am Soci* 1986;72(2):355~357.
 8. Suzuki H, Yamamoto YMK, Matsumoto KZ. A seroepidemiological study of toxoplasma infection in Nagasaki by ELISA. *Jpn J Parasite* 1987;36(3):118~124.
 9. 張斗煥, 家畜斗 家禽의 原蟲感染 實態調査. 寄生蟲學雜誌 1975;13(1):1~6.
 10. 浜田洋海. HA 反應高陽性養養場の豚, ネコ等からのトキンプラズマ原蟲分離成績. 獸醫畜産新報 1979;659:28~30.
 11. 岡好萬, 山川敬止, 草浦勉等. 血球凝集反應による豚の *Toxoplasma* 症汚染度の測定. 寄生蟲學雜誌 1966;15(1):48~53.
 12. Garcia Z, Ruppanner K, Behymer D. *Toxoplasma gondii* antibodies in California swine. *JAVMA* 1979;174(6):610~613.
 13. Dubey JP, Murrell BD, Handury WR et al. Epidemiologic findings on a swine farm with enzootic toxoplasmosis. *JAVMA* 1986;189(1):55.
 14. 文載鳳. *Toxoplasma*에 관한 研究, 家畜衛生研究報告 1965;8(3):161~171.
 15. 崔源泳, 豚肉에서 *toxoplasma*分離 및 豚血清의 色素試驗. 카톨릭大學 醫學部論文集 1969;16:228~234.
 16. 李周弘, 李洵善, 李國千, Latex 凝集反應法에 의한 慶南地方의 韓牛 및 돼지 血中の *Toxoplasma gondii* 抗體調査, 家畜衛生研究所 1980;239~274.
 17. 林漢鍾, 李聖均, 李源宰 등. 韓國産豚의 *toxoplasma* 感染에 대하여 最新醫學 1972;15(2):69~73
 18. McCulloch WF, Foster BG, Braun JL. Serologic survey of toxoplasmosis in Iowa domestic animal. *JAVMA* 1964;144(3):272~274.
 19. Vanderwagen I.C, Beymer DE, Riemann HP. A survey for *toxoplasma* antibodies in northern California livestock and dogs. *JAVMA* 1974;164(10):1034~1037.
 20. 池尾辰馬, 竹下正興, 淵上好紀等. 流産を伴つた豚のトキンプラズマ症の發生例. 獸醫畜産新報 1975;648:1010~1013.
 21. 伊勢やよい, 有龍千恵子, 飯田孝等. 妊婦のトキンプラズマ感染と 兒への影響. 寄生蟲學會誌 1981;30(6):563~570.
 22. Franti CE, Riemun HP, Behymer DE. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild and domestic animals in northern California. *JAVMA* 1976;169:169(9):901~906.
 23. Farrell RL, Docton FL, Chamberlain DM et al. Toxoplasmosis. I. *Toxoplasma* isolated from swine. *Am J Vet Res* 1952;181~185.
 24. Soh CT, Lee ST, Ahn YG. Latent infection by *Toxoplasma gondii* in Korea. *Yensei Med* 1960;1:52~54.
 25. 崔源泳, 劉載乙, 南皓祐, 등. 동물원 동물에서 latex 응집반응에 의한 *toxoplasma* 抗體價, 寄生蟲學雜誌 1987;25(1):13~23.
 26. 米谷武士. 市販ひき肉から *toxoplasma*의 分離. 寄生蟲學雜誌 1966;15(2):110.
 27. Dubey JP, Streitl RH. Prevalence of *toxoplasma* infection in cattle slaughtered at an Chio abattoir. *JAVMA* 1976;169(11):1198~1198.
 28. Nakayama IR, Aoki TH, Rim HJ. et al. Incidence of *toxoplasma* antibodies among people in Korea as revealed by hemagglutination test. *Jpn J Parasite* 1970;19(6):58~59.
 29. 崔源泳, 豚肉에서 *toxoplasma* 分離 및 豚血清의 色素試驗. 카톨릭大學 醫學部 論文集 1969;16:229~234.
 30. 林漢鍾. 韓國에 있어서의 *toxoplasma* 抗體分布에 관한 研究. 東亞自然科學研究所 論文集 1972;1(1):299~306.
 31. 林漢鍾, 톡소푸라스마(*toxoplasma*)의 疫學的研究 保健獎學會 研究補助에 의한 研究報告書 1969;181~184.
 32. Voller A, Biduwell DE, Bartlett A. Enzyme linked immunosorbent assay(ELISA) A guide with abstracts of microplate applications dynatech laboratories 1979;45~58.
 33. 洪昌義. *Toxoplasma gondii*의 家兎感染에 관한 實驗的研究. 延世醫大論文集 1974;7(1):278~285.
 34. 山浦常. トキンプラズマ オシストに關する研究. I. 低溫 および 乾燥に對する抵抗性について. 寄

- 生蟲學雜誌 1976;5(2):80~86.
35. 金承浩. 濟州道住民의 食肉習慣과 條蟲症에 關한 研究. 韓國獸醫公衆保健學會誌 1980;4(1):106~110.
 36. 金承浩. 濟州道에서 돼지의 飼育環境이 囊蟲感染度에 미치는 影響. 濟州大學論文集 1984;17:103~111.
 37. 全 永, 徐明得. 톡소푸라스마病에 關한 研究. 1. 直接螢光抗體法에 依한 感染臟器內 톡소푸라스마 原蟲 檢出. 農事試驗研究報告(가축위생편) 1974;35~40.
 38. Konishi EJ, Takahashi JK, Sato RH et al. A survey of meat inspection in hyogo-prefecture, for the presence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies by Enzyme-linked immunosorbent assay. *Jpn J Parasite* 1986;35(4):373~375.
 39. Takahashi TK, Konishi ET, Matsumura TO. A survey of antibody to *Toxoplasma gondii* among patients of a hospital in Hyogo-prefecture Japan, by Enzyme-linked immunosorbent assay. *Jpn J Parasite* 1985;34(2):87~92.
 40. 江藤正信, 渡邊幸男, 佐藤伊佐夫 等. ヒトおよびブタ의 toxoplasma 抗體調査について. 獸醫畜新報 1978;678:6~7.
 41. 大塚俊久, 吉賀好一, 杉木俊昭, イエネズミ의 toxoplasma 抗體調査. 獸醫畜産新報 1975;639:534~536.
 42. Iseki MH, Tanabe KY, Uni SH et al. A survey on *toxoplasma* and other protozoal and helminthic of adult stray cats in Osaka area. *Jpn J Parasite* 1974;23(5):317~322.