

## 幼猫の抗トキソプラズマ抗体保有率に関する調査成績

古屋 浩<sup>1)</sup> 野上貞雄<sup>1)</sup> 井上 勇<sup>1)</sup>  
高橋大助<sup>1)</sup> 水澤 馨<sup>1, 2)</sup> 遠山 完<sup>2)</sup>

(掲載決定: 平成5年7月28日)

### 要 約

幼猫の抗トキソプラズマ抗体保有率を検討するために、1989年10月から1991年5月までの20ヵ月間に埼玉動物指導センターに収容されたネコ726頭を調査した。ラテックス凝集反応の結果、全体の陽性率は10.5%であった。推定年齢別の陽性率では、1ヵ月齢以下9.6%、2ヵ月齢3.6%、3ヵ月齢0%と減少し、以後5ヵ月齢まで0%であった。6ヵ月齢以上から陽性率は加齢とともに上昇した。高い陽性率にもかかわらず幼猫から原虫が検出されなかったことを考慮すると、2ヵ月齢以下の陽性例は、母猫由来の移行抗体による陽性である可能性が高いと思われる。

**Key words:** Cat, latex agglutination test, seroepidemiology, *Toxoplasma gondii*

### 緒 論

トキソプラズマ原虫 (*Toxoplasma gondii*) は、一般には不顕性感染が多いが、免疫不全など宿主側の要因によっては重篤な症状を起こす。また、妊婦が初感染の場合、先天性トキソプラズマ症や、流・死産の原因となる可能性がある。そのため人畜共通寄生虫の中でも重要視され、ヒトや各種の動物で疫学調査が行われている (Dubey and Beattie, 1988)。ネコについては、終宿主としてオーシストの排泄や、浸淫状況を把握する際の指標動物になるなどの点から多くの疫学調査が行われてきた (Dubey, 1973; Dubey, 1986; Riuz and Frenkel, 1980)。しかしながら、報告の多くは調査対象が成猫であるため、確実に最近の感染を検討できる幼猫の疫学成績は極めて少なく、その感染実態は明確でない。本調査では、現在のトキソプラズマ汚染状況の指標として、特に幼猫を対象とする抗体保有調査を行った。

### 材料および方法

#### 1) 供試ネコ

1989年10月から1991年5月までの20ヵ月間に、埼玉県動物指導センターに収容されたネコのうち、幼猫507頭、成猫219頭、計726頭を対象とした。供試ネコの性別は、雄309頭、雌417頭であった。供試ネコの推定年齢とその数は、1ヵ月齢以下311頭、2ヵ月齢84頭、3ヵ月齢50頭、4ヵ月齢16頭、5ヵ月齢19頭、6ヵ月齢27頭、12ヵ月齢79

頭、18ヵ月齢34頭、24ヵ月齢54頭および36ヵ月齢以上52頭であった。なお、本調査におけるネコの年齢は、飼主の申告および体重を基準に、体格、歯牙の萌出・交換および摩耗状態等を考慮した推定により区分し、また6ヵ月齢以下を幼猫とした。

#### 2) 抗トキソプラズマ抗体価の測定

抗トキソプラズマ抗体価の測定は、血清についてラテックス凝集 (LA) 反応を行った。血清は、炭酸ガスで安楽死直後に心採血し分離した。抗体価は、市販の動物用 LA 反応キット (トキソチェック-MT “栄研”, 栄研化学) を用いて測定し、LA 抗体価64倍以上を陽性、32倍を疑陽性および16倍以下を陰性と判定した (坪田・小沢, 1977)。

#### 3) トキソプラズマ原虫の検出法

抗体陽性ネコについては、以下のような原虫検索 (伊藤, 1979) を行った。まずネコの大脳を分離材料として、マッチ頭大の量をスライドガラス上に載せ、カバーガラスで圧平後鏡検した。シストが観察されなかったネコについては、トリプシン処理した脳の乳剤を作製し、1検体につき3匹のマウスに腹腔内投与した。腹水の貯留、立毛等の急性症状を呈したマウスについては腹水あるいは腹腔洗浄液中のタキゾイトを検索した。また投与1ヵ月後にはマウスの脳内シストの検索と血中抗体の測定を行った。一方、1代マウスが陰性の場合には3代まで盲継代を行い、各々について脳内シストと抗体測定による判定を行った。前述の方法でマウスが陰性であった抗体陽性ネコについてはトキソプラズマ原虫陰性とした。

<sup>1)</sup> 日本大学農獣医学部獣医学科医動物学研究室

<sup>2)</sup> 埼玉県動物指導センター

## 成 績

検査総数726頭において抗トキソプラズマ抗体陽性率は10.5% (76頭) で、疑陽性は2.3% (17頭) であった。性別の陽性率では雄309頭中10.7% (33頭)、雌417頭中10.3% (43頭) であり、雌雄間の陽性率に差は認められなかった (Table 1)。

推定年齢別の抗体陽性率は、1ヵ月齢以下群9.6%から、2ヵ月齢群3.6%、3ヵ月齢群0%と下降し、以後5ヵ月齢群まで0%が続いた。その後は6ヵ月齢群3.7%、12ヵ月齢群5.1%と陽性率は加齢とともに上昇し、36ヵ月齢以上群では40.4%に達した (Table 2)。陽性を示したネコの LA 抗体価の分布は、1ヵ月齢以下群では、多くは128倍前後であったが、 $\geq 2,048$ 倍のように高抗体価の陽性例が2例あった。しかし、2ヵ月齢群では最高が128倍と陽性率だけでなく抗体価も低下する傾向が示された。その後、18ヵ月齢群を頂点として高抗体価例が再

び多くなるが、加齢に伴う抗体陽性率の上昇とは反対に、平均陽性抗体価は18ヵ月齢群676倍、24ヵ月齢群483倍、36ヵ月齢以上群380倍と、徐々に低下していく傾向が観察された。

一方、脳材料の入手可能な29頭の抗体陽性猫 (LA 抗体価64倍~4,096倍) について原虫分離試験を行った結果、34.5% (10頭) が陽性であった。6ヵ月齢以上では、全体で62.5%の原虫陽性率であり、比較的 LA 抗体価の低い128倍の検体からも高率に分離された。しかしながら、1ヵ月齢未満の13頭 (LA 抗体価128倍~2,048倍) はすべて陰性であった (Table 3)。

## 考 察

ネコの抗トキソプラズマ抗体陽性率は、加齢とともに上昇するため (水沢ら, 1991)、成猫を調査対象とした

Table 1 Serologic prevalence of *Toxoplasma gondii* in cats in Saitama, Japan examined by the latex agglutination test

Sex of cat	No. of examined	No. of positive (%)
Male	309	33 (10.7)
Female	417	43 (10.3)
Total	726	76 (10.5)

Titers above 1:64 were regarded as positive.

Table 3 Detection of cyst of *T. gondii* from cats which were positive for anti-*T. gondii* antibody

Estimated age (Month)	No. of examined	No. of positive (%)
$\leq 1$	13	0 ( 0.0)
6	1	1 (100.0)
12	0	0 ( 0.0)
18	4	1 ( 25.0)
24	5	3 ( 60.0)
$\geq 36$	6	5 ( 83.3)
Total	29	10 ( 34.5)

Cats aged 3 to 5 month-old were not examined due to no cat positive for anti-*T. gondii* antibody.

Table 2 Distribution of anti-*Toxoplasma gondii* antibody titer by age of cat assessed by latex agglutination test

Estimated age (Month)	No. of exam.	Prevalence (%)	Anti- <i>T. gondii</i> reciprocal titer							
			<16	32	64	128	256	512	1,024	$\geq 2,048$
$\leq 1$	311	9.6	270	11	8	9	6	4	1	2
2	84	3.6	79	2	1	2	0	0	0	0
3	50	0.0	50	0	0	0	0	0	0	0
4	16	0.0	16	0	0	0	0	0	0	0
5	19	0.0	19	0	0	0	0	0	0	0
6	27	3.7	26	0	0	0	0	0	0	1
12	79	5.1	73	2	2	1	0	0	0	1
18	34	14.7	28	1	0	1	0	1	2	1
24	54	22.2	42	0	2	3	1	1	2	3
$\geq 36$	52	40.4	30	1	2	3	5	7	1	3
Total	726	10.5	633	17	15	19	12	13	6	11

Titers above 1:64 were regarded as positive.

疫学調査では過去の感染による陽性例のため現在の感染状況が正確に評価し難い。そこで本調査では、6ヵ月以内の最近の感染を反映できると思われる幼猫を主な対象に、抗トキソプラズマ抗体保有率の実態調査を行った。

幼若猫の陽性率については、幼猫の供試数は多くないが、水沢ら(1991)は各年齢のネコ269頭中3ヵ月齢未満10.2%、3ヵ月齢～1才未満12.1%、1才以上約20～33%、草地ら(1985)は、260頭中1～2ヵ月齢7.7%、3～5ヵ月齢12.5%、6～11ヵ月齢11.3%、1才以上12.2%と、幼猫から加齢に伴う陽性率の上昇を報告している。また海外においてもDubey(1973)は飼猫について色素試験を行った結果、4.5～10週齢が8.6%、11～26週齢が16.2%および6ヵ月齢以上が37.5%と報告し、さらに、Ruiz and Frenkel(1980)が色素試験で行った中米コスタ・リカにおける調査でも同様な傾向が報告されている。しかしながら、今回著者らが多数の幼若個体を用い、調査年齢分布を幼猫では細かく1ヵ月単位に区分して検討した結果、1ヵ月齢以下に予想外に陽性例が多く、以後数ヵ月間は抗体価、陽性率とも低下していくことが示された。

幼猫の抗体陽性例の出現原因として、先天・後天感染(Dubey and Hoover, 1977; Dubey and Johnstone, 1982)などにより幼猫自身が産出した抗体あるいは抗体陽性母猫からの移行抗体による可能性が考えられる。猫のトキソプラズマの先天感染については、Dubey(1973)は、実験室内で抗体陽性の3頭の母猫から生まれた20頭の幼猫の抗体価を色素試験により観察した結果、加齢とともに下降し、6週齢から14週齢までにはほとんど陰性になった成績からこれらの新生猫はトキソプラズマに感染した可能性は低いと報告し、また一般にも発生は稀であると述べている。本調査でも2ヵ月齢以下の陽性例の多くは、幼猫のトキソプラズマ感染によると考えるより、移行抗体により陽性を示した可能性が高いと推測された。この推測は、生後1週間以内の同腹の仔猫で全頭抗体陽性の例があったこと、3ヵ月齢から5ヵ月齢の幼猫について計85例も検査したにもかかわらず全例が抗体陰性であったこと、さらに1ヵ月齢以下の陽性例からはマウスの盲継代法による原虫確認が陰性であったことから支持された。

もし2ヵ月齢以下の抗体陽性は全例が抗体陽性母猫由来の移行抗体によるものであるならば、血清疫学成績からは除外する必要がある。しかしながら、もしトキソプラズマに感染した場合、重要な汚染源であるオーシストの排泄数量は6週齢から14週齢の幼若猫が最も大量であるとされているので(Dubey, 1986)、幼若個体の陽性が移行抗体によるものか、感染によるものかを区別することが重要になる。ネコでは胎盤経路以外に乳汁を介して多くのIgGとIgM抗体が移行するため(Harding

et al., 1961; 藤原, 1980)、ヒトにおけるように抗体クラスから移行抗体を判別できない。また、収容猫は短期間保護のため採材期間は限定され、抗体クラスの継時的推移による判別は難しい。

最後に、供試猫全体の陽性率を近年の埼玉県における報告と比較すると、1984～1985年18.8% (草地ら, 1985)、1988～1989年12.3% (水沢ら, 1991)の報告があり、本報の10.5%は、やや低い成績であった。これは供試検体中に陽性率の低い若齢個体の割合が約7割と多かったためと推定される。前述のようにネコの抗トキソプラズマ抗体の陽性率は、調査対象の年齢構成に強く影響されるので、本調査でも小型で通常には採材の対象とされにくい3ヵ月齢以下の幼猫を除外して集計すると15.3% (4ヵ月齢以上計281検体中43頭陽性)の陽性率であった。また、年齢間の陽性率の差から、若齢ネコの年間新罹感率は10%近くと思われる。

以上のように、幼猫の抗体陽性例については移行抗体にも留意して慎重に考察しなければならない点が示唆された。また、非感染個体が多いと推測されるものの、幼猫の陽性例についても成猫と同様に、衛生的な飼育管理に留意していくことが重要であると思われる。

#### 文 献

- 1) Dubey, J. P. (1973): Feline toxoplasmosis and coccidiosis: A survey of domiciled and stray cats. J. Am. Vet. Med. Assoc., 162, 873-877.
- 2) Dubey, J. P. and Hoover, E. A. (1977): Attempted transmission of *Toxoplasma gondii* infection from pregnant cats to their kittens. J. Am. Vet. Med. Assoc., 170, 538-540.
- 3) Dubey, J. P. and Johnstone, I. (1982): Fetal neonatal toxoplasmosis in cats. J. Am. Anim. Hosp. Assoc., 18, 461-467.
- 4) Dubey, J. P. (1986): Toxoplasmosis in cats. Feline practice, 16, 12-45.
- 5) Dubey, J. P. and Beattie, C. P. (1988): Toxoplasmosis of animals and men, CRC Press, Inc., Florida, 220 pp.
- 6) 藤原公策(1980): 胎盤構造と免疫グロブリンの母子間移行. 周産期医学, 10, 167-174.
- 7) Harding, S. K., Bruner, D. W. and Bryant, I. W. (1961): The transfer of antibodies from the mother cats to her newborn kittens. Cornell Vet., 51, 535-539.
- 8) 伊藤進午(1979): トキソプラズマの検査法. 獣医臨床寄生虫学編集委員会編, 獣医寄生虫学. 第8版,

- 666-683頁, 文永堂, 東京.
- 9) 草地恒太・神谷文雄・千葉直樹・小森元幸・波田繁・小暮忠之・中村正幸 (1985): 埼玉県東部地区における猫のトキソプラズマ抗体保有率調査. 小動物臨床, 4, 84-86.
- 10) 水沢 馨・大沢浩一・遠山 完・井口孝義・小野洋一・野上貞雄・藤田美恵・石合 健・井上 勇 (1991): 埼玉県における猫のトキソプラズマ病の血清疫学的調査. 日獣会誌, 44, 741-744.
- 11) Ruiz, A. and Frenkel, K. (1980): *Toxoplasma gondii* in Costa Rican cats. Am. J. Trop. Med. Hyg., 29, 1150-1160.
- 12) 坪田宣之・小沢 光 (1977): トキソプラズマラテックス凝集反応に関する研究 (第3報) マイクロタイター用試薬による動物の診断法. 寄生虫誌, 26, 291-298.

[Jpn. J. Parasitol., Vol. 42, No. 5, 388-391, October, 1993]

**Abstract**

SEROEPIDEMIOLOGICAL SURVEY ON *TOXOPLASMA GONDII*  
INFECTION IN KITTENS

HIROSHI FURUYA<sup>1)</sup>, SADAO NOGAMI<sup>1)</sup>, ISAMU INOUE<sup>1)</sup>, DAISUKE TAKAHASHI<sup>1)</sup>,  
HAJIME MIZUSAWA<sup>1,2)</sup> AND KAN TOHYAMA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Medical Zoology, School of Veterinary Medicine,  
Nihon University, 1866 Kameino, Fujisawa 252

<sup>2)</sup>Saitama Prefectural Pets Raiser's Guidance Center, Konan-cyo, Oosato-gun,  
Saitama 360-01, Japan

A total of 726 cats, consisting of 309 males and 417 females, obtained in Saitama Prefecture was examined serologically for *Toxoplasma gondii* infection over a period of 20 months, from October 1989 to May 1991. Among the cat examined, antibody to *T. gondii* was positive in 76 cats (10.5%) by the latex agglutination test. The positive rate to *T. gondii* was 9.6% for  $\leq 1$  month-old cats and 3.9% for 2 month-old. All the 3 to 5 month-old cats examined were negative. The increasing in positive rate of anti-*T. gondii* antibody with aging of cat was observed on cats over 6 month-old. The possibility of false-positive due to maternal antibodies on the kittens under 2 month-old was suggested in the present study.