

原著

ネパールにおけるトキソプラズマ症の血清疫学調査

井村 聡子¹⁾ 小野 一男²⁾ Shiba Kumar RAI³⁾柳田潤一郎¹⁾ 足高 善彦¹⁾Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in NepalSatoko Ishiyama-IMURA¹⁾, Kazuo ONO²⁾, Shiba Kumar RAI³⁾,
Jun-ichiro YANAGIDA¹⁾, and Yoshihiko ASHITAKA¹⁾

SUMMARY

We studied the seroprevalence of anti-*Toxoplasma* antibodies among inhabitants of the Kathmandu Valley, Nepal (location of the capital, Kathmandu) and inhabitants of a village area in Lekhnath City, Kaski District (central Kathmandu), Nepal. A total of 376 serum samples were collected from apparently healthy participants. *Toxoplasma* antibodies (IgM and IgG) were detected by enzyme-linked fluorescent assay (ELFA). In the Kathmandu Valley, positive rates for *Toxoplasma* IgM and IgG antibodies were 1.4% (2/146) and 35.6% (52/146) respectively. In Lekhnath City, positive rates were 2.6% (6/230) for IgM antibodies and 60.4% for IgG antibodies, i.e., comparatively higher than those in the Kathmandu Valley. The higher prevalence of these antibodies in the Lekhnath City village area was associated with animal keeping in almost all households, while in the Kathmandu Valley only a few households kept animals. However, the seroprevalence of anti-*Toxoplasma* antibodies in these areas was relatively high in each case. Environmental conditions may be responsible for the transmission of *Toxoplasma* parasites in both areas.

キーワード: *Toxoplasma gondii*、血清疫学調査、ネパール

1) 保健科学部医療検査学科

2) 短期大学部口腔保健学科

3) Nepal Medical College Shi-Gan Health Foundation

1. はじめに

トキソプラズマ (*Toxoplasma gondii*) はネコを終宿主とする原虫であり、ヒトを含む哺乳類や鳥類などが中間宿主となる。本原虫の妊娠初期における感染では先天性トキソプラズマ症を発症する可能性があり、その場合胎児に網脈絡膜炎、脳水腫などがみられることがある。後天性トキソプラズマ症は健康な人には不顕性感染が多いが、症状が現れた場合には、発熱、リンパ節炎、網脈絡膜炎などを起こす^{1,2)}。特にエイズなど免疫不全患者にはこれらの症状が現れ、アメリカでは10%以上、ヨーロッパでは30%以上が直接、死因の原因となっている³⁾。

アメリカ、ヨーロッパ、アジアなど多くの国々で数%から70%のトキソプラズマ抗体の存在が報告されており^{1,2,4-8)}、トキソプラズマは世界中に分布している。感染源は主に本原虫に汚染された猫、豚、牛などの糞便、肉、飲み水が原因となる^{1,2,8)}。その予防対策は、加熱処理を十分にした肉の摂取、安全な飲料水の確保、手洗いといった基本的な公衆衛生であるが^{1,2,9)} 本原虫の撲滅には至っていない。

ネパールは、南はインド、北は中国に挟まれたヒマラヤ山脈を有する国である。現在、首都カトマンズでは急速な近代化が進む一方、それ以外の多くの地域で農業や家畜の飼育による自給自足の伝統的な暮らしをしている。長年にわたった内戦終結直後のために政治が混乱し、行政主体による公衆衛生の改善や医療体制が整わず、地域格差を生んでいる。過去、ネパールの多くの地域では本原虫の高い感染が示されており¹⁰⁻¹³⁾、先天性トキソプラズマ症による乳児の死亡⁹⁾や後天性トキソプラズマ症が報告されている¹²⁾。一般の住民は不衛生な環境の中で生活をしており、現在でも本原虫による感染が認められると思われるが、最近の報告が見られていないために現状は把握されていない。そこで我々は首都Kathmandu市とKaski地区Lekhnath市の二つの地域を対象に本原虫の血清疫学調査を実施した。

2. 方法

1) 調査対象

2010年に首都Kathmandu市の住民146名(男性35名、女性111名、年齢20から80歳)を、また、2008年から2009年にネパール中央部に位置する農村地域Kaski地区Lekhnath市の住民230名(男性77名、女性153名、年齢8から80歳)を対象に調査を実施した(図1)。

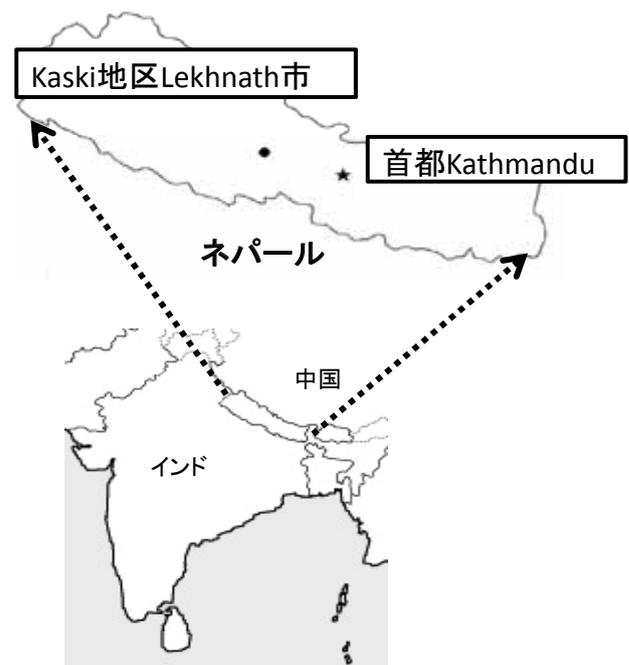


図1 調査対象地域

2) 検査方法

両地域において健康調査を実施し参加した住民を対象に採血後、血清分離を行いその血清を日本に輸送後、神戸常盤大学にて分析を行った。検査方法は蛍光基質を用いた酵素免疫測定法(Vidas Toxo IgM, Vidas Toxo IgG; bioM'erieux, France)で血清中のトキソプラズマIgM抗体とIgG抗体を測定した。

3) インフォームドコンセント

本学研究倫理委員会における承認(番号:0010号)を得て、現地スタッフが十分に調査の趣旨内容を説明した後、住民に書面により承諾を得て調査を実施した。

4) 統計

統計は統計用ソフト (Stat view; HULINKS, USA) を用い分析した。

3. 結果

Kathmandu 市と Lekhnath 市住民のトキソプラズマ IgM 抗体および IgG 抗体陽性率は、それぞれ 1.4%(2/146) と 2.6%(6/230) および 35.6%(52/146) と 60.4%(139/230) であった (図 2)。トキソプラズマ IgG 抗体陽性率は Lekhnath 市の方が高い値を示した ($p < 0.05$)。両地域とも男女の間に有意な差は無

く ($p > 0.05$)、年齢別では Lekhnath 市で年齢が高くなるにつれその陽性率も高い傾向を示し、Kathmandu 市は 60 歳まで約 30% であった (図 3)。

4. 考察

トキソプラズマ IgG 抗体の存在は、近隣の国々で約 40 から 70% と高い報告が見られる¹⁴⁻¹⁶⁾。今回の調査結果では両地域ともトキソプラズマ IgG 抗体の高い陽性率が認められた。Kathmandu 市ではその陽性率が 35.6% であったが、1996 年、同地域で報告された 46% と比べるとやや低い結果となっ

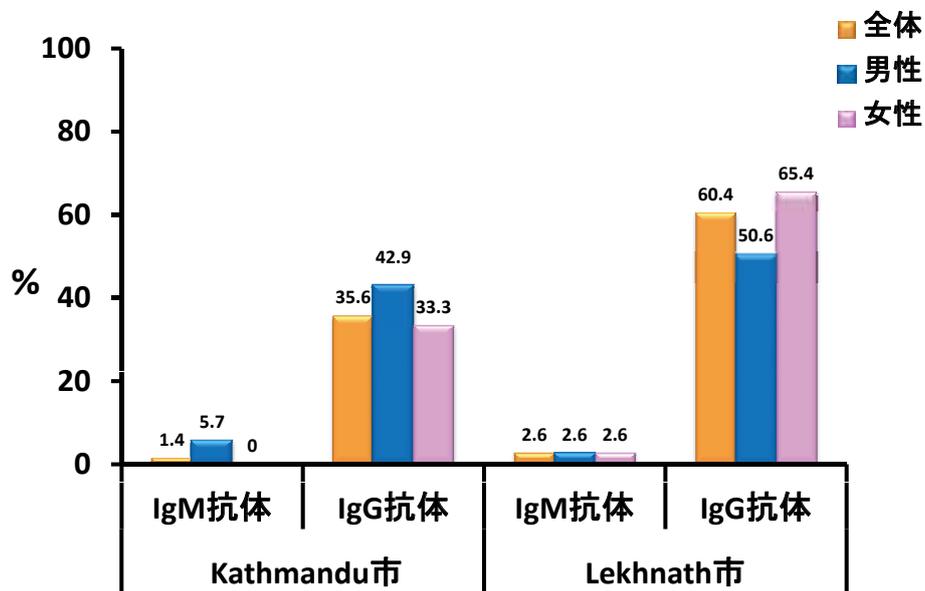


図 2 Kathmandu 市と Lekhnath 市住民におけるトキソプラズマ IgM、IgG 抗体陽性率

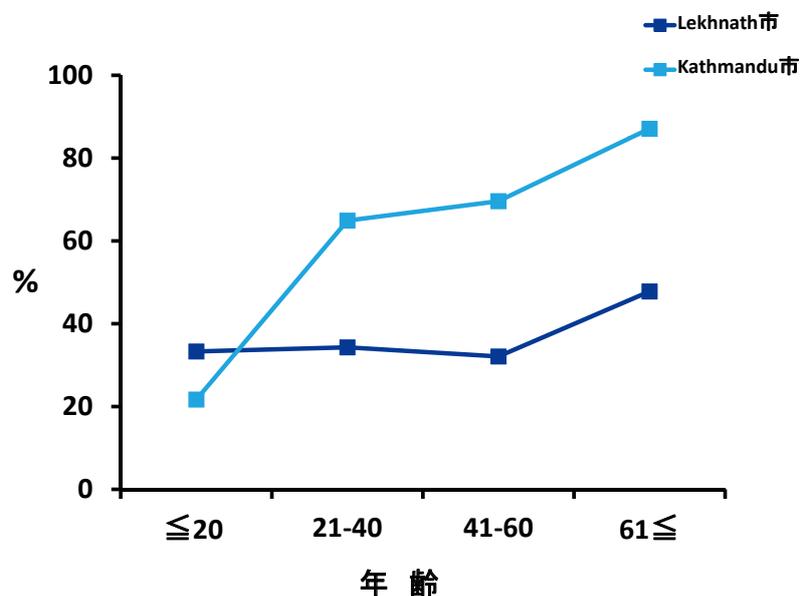


図 3 年齢別トキソプラズマ IgG 抗体陽性率

た¹⁰⁾。一方、ネパールの地方では65.3%¹¹⁾、57.9%¹³⁾でLekhath市の結果と一致した。ネパールの公衆衛生や医療水準は都市と地方では大きな格差があり、例えば5歳以下の死亡率(1,000人あたり)は、都市が47.1人に対して地方では83.5人と2倍の格差がある¹⁷⁾。Kathmandu市では都市化や生活環境の変化により感染が減少傾向にあるがLekhath市ではその改善傾向は低いと考えられる。また、農家や地方の方が本原虫に感染しやすいという報告がある⁸⁾。

Kathmandu市では、近年、急速な近代化により田畑や家畜の飼育が減少する代わりにビルや家などの近代建造物が建築されている。アンケート調査で家畜の飼育は2%であったことから、感染が家畜由来とは考えにくい。しかし、当該地域では生活水や土壌から人や動物由来の糞便汚染が確認されており公衆衛生の状態は悪い^{18, 19)}。本原虫は水道水からの集団感染²⁰⁾や土壌が感染源になることが報告されている^{1, 2, 4, 9)}。Lekhath市は、Kaski地区の中心市街地より離れた場所にあり、住民は農業や家畜を飼育する自給自足の暮らしをしている。我々の調査で家庭での家畜の飼育は79%で、水牛、ヤギ、鶏などを飼育し²¹⁾、家畜飼育率の高さは家庭単位でなく地域全体が家畜と共存していることになる。家畜の肉や排泄物から本原虫が検出されており、家畜との密接な関係が感染を高くするという報告がある^{6, 8)}。また、地域には用水路や下水路はなく、雨が降ると水が道路や生活場所にまで溢れる。家畜の飼育は衛生的に管理されていないので、環境中に家畜の糞便が混入する可能性がある。実際に当該地域の土壌や生活水から糞便汚染が確認されている²¹⁾。今回、家畜に対して本原虫の感染を調査していないが、人へのトキソプラズマIgG抗体陽性率の高さからみて家畜自体も本原虫に感染していることが示唆される。

年齢別トキソプラズマIgG抗体陽性率は、両地域、20歳以下の低年齢層で高い結果であった。一般的に開発途上国では、低年齢層からその陽性率が高く^{22, 23)}、土遊びや活発に遊ぶことが原因であると

報告されている²²⁾。今回、最近の感染を示すトキソプラズマIgM抗体が検出されたことから、現在でも本原虫の感染が起こっていることが示された。Lekhath市では、年齢が高くなるにつれIgG抗体陽性率が高くなる一方で、Kathmandu市では60歳以下までほぼ同じであった。これまで述べたように公衆衛生の違い、感染源の多さ、そしてそれに接する時間が長いほど年齢と共に本原虫に感染する可能性があると考えられる。

本原虫の感染は、不衛生な環境、低い教育レベルや所得、土壌や家畜と接する職業がその機会を高くするとの報告がある^{2, 4, 24)}。両地域には本原虫が潜在的に存在しており、環境中へ汚染が拡大していると考えられる。本原虫は長期間環境中で感染力を保つことができ、ハエ、ゴキブリ等の衛生動物が媒介者となり、人の食べ物や動物の餌に混入し感染する可能性がある²⁾。両地域は、本調査結果以外にも多くの感染源が存在することが示唆される。公衆衛生の改善やその教育は最も有効な対策と考えられ、今後、それらの活動を行う必要がある。

5. 謝 辞

本調査は、2008年度から2010年度文部科学省地域共同研究支援事業助成、2010年テーマ別研究費を受けて実施した。

6. 引用文献

- 1) Montoya, J.G., Liesenfeld, O: Toxoplasmosis, 363, 1965-76, 2004.
- 2) Hill, D.E., Chirukandoth, S., Dubey, J.P: Biology and epidemiology of *Toxoplasma gondii* in man and animals, Anim Health Res Rev, 6, 41-61, 2005.
- 3) Luft, B.J., Remington, J.S: Toxoplasmic encephalitis in AIDS, Clin Infect Dis, 15, 211-21, 1992.
- 4) Jones, J.L., Kruszon-Moran, D., Wilson, M., McQuillan, G., Navin, T., McAuley, J.B: *Toxoplasma gondii* infection in the United

- States: seroprevalence and risk factors, *Am J Epidemiol*, 154, 357-65, 2001.
- 5) Cook, A.J., Gilbert, R.E., Buffolano, W., Zufferey, J., Petersen, E., Jennum, P.A., Foulon, W., Semprini, A.E., Dunn, D.T: Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study, *BMJ*, 321, 142-47, 2000.
 - 6) Horio, M., Nakamura, K., Shimada, M: Risk of *Toxoplasma gondii* infection in slaughterhouse workers in Kitakyushu City, *J UOEH*, 23, 233-43, 2001.
 - 7) Chan, B.T., Amal, R.N., Hayati, M.I., Kino, H, Anisah, N., Norhayati, M., Sulaiman, O., Abdullah, M.M., Fatmah, M.S., Roslida, A.R., Ismail, G: Seroprevalence of toxoplasmosis among migrant workers from different Asian countries working in Malaysia, *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 39, 9-13, 2008.
 - 8) Sroka, J., Wojcik-Fatla, A., Szymanska, J., Dutkiewicz, J., Zajac, V., Zwolinski, J: The occurrence of *Toxoplasma gondii* infection in people and animals from rural environment of Lublin region estimate of potential role of water as a source of infection, *Ann Agric Environ Med*, 17, 125-32, 2010.
 - 9) 石山聡子, 足高善彦: 妊婦におけるトキソプラズマ症検査の意義, *神戸常盤大学紀要*, 1, 31-39, 2009.
 - 10) Rai S.K., Kubo, T., Yano, K., Shibata, H., Sumi, K., Matsuoka, A., Uga, S., Matsumura, T., Hirai, K., Upadhyay, M.P., Basnet, S.R., Shrestha, H.G., Mahajan, R.C: Seroepidemiological study of *Toxoplasma* infection in central and western regions in Nepal, *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 27, 548-53, 1996.
 - 11) Rai, S.K., Matsumura, T., Ono, K., Abe, A., Hirai, K., Rai, G., Sumi, K., Kubota, K., Uga, S., Shrestha, H.G: High *Toxoplasma* seroprevalence associated with meat eating habits of locals in Nepal, *Asia Pac J Public Health*, 11, 89-93, 1999.
 - 12) Rai S.K., Upadhyay, M.P., Shrestha, H.G: *Toxoplasma* infection in selected patients in Kathmandu, Nepal, *Nepal Med Coll J*, 5, 89-91, 2003.
 - 13) Rai, S.K., Shibata, H., Sumi, K., Kubota, K., Hirai, K., Matsuoka, A., Kubo, T., Tamura, T., Basnet, S.R., Shrestha, H.G: Seroepidemiological study of toxoplasmosis in two different geographical areas in Nepal, *South-east Asian J Trop Med Public Health*, 25, 479-84, 1994.
 - 14) Ashrafunnessa, Khatun, S., Islam, M.N., Huq, T: Seroprevalence of toxoplasma antibodies among the antenatal population in Bangladesh, *J Obstet Gynaecol Res*, 24, 115-19, 1998.
 - 15) Elhence, P., Agarwal, P., Prasad, K.N., Chaudhary, R.K: Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in North Indian blood donors: implications for transfusion transmissible toxoplasmosis, *Transfus Apher Sci*, 43, 37-40, 2010.
 - 16) Terazawa, A., Muljono, R., Susanto, L., Margono, S.S., Konishi, E: High *Toxoplasma* antibody prevalence among inhabitants in Jakarta, Indonesia, *Jpn J Infect Dis*, 56, 107-09, 2003.
 - 17) WHO: Core Health Indicators, 2008.
 - 18) Ono, K., Rai, S.K., Chikahira, M., Fujimoto, T., Shibata, H., Wada, Y., Tsuji, H., Oda, Y., Rai, G., Shrestha, C.D., Masuda, K., Shrestha, H.G., Matsumura T., Hotta, H., Kawamura, T., Uga, S: Seasonal distribution of enteropathogens detected from diarrheal

- stool and water samples collected in Kathmandu, Nepal, Southeast Asian J Trop Med Public Health, 32, 520-26, 2001.
- 19) Shrestha, A., Rai, S.K., Basnyatm, S.R., Rai, C.K., Shakya, B: Soil transmitted helminthiasis in Kathmandu, Nepal, Nepal Med Coll J, 9, 166-69, 2007.
- 20) Bowie, W.R., King, A.S., Werker, D.H., Isaac-Renton, J.L., Bell, A., Eng, S.B., Marion, S.A: Outbreak of toxoplasmosis associated with municipal drinking water, The BC Toxoplasma Investigation Team, Lancet, 350, 173-77, 1997.
- 21) 石山聡子, 柳田潤一郎, Rai, S.K., Shrestha, N., Nagila, A., 小野一男: ネパールKaski地区Lekhnath市Patneri村における飲料水および土壌の腸管病原性汚染実態調査, 神戸常盤大学紀要, 2, 35-39, 2010.
- 22) Fan, C.K., Hung, C.C., Su, K.E., Sung, F.C., Chiou, H.Y., Gil, V., da Conceicao dos Reis Ferreira, M., de Carvalho, J.M., Cruz, C., Lin, Y.K., Tseng, L.F., Sao, K.Y., Chang, W.C., Lan, H.S., Chou, S.H: Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among preschoolchildren aged 1-5 years in the Democratic Republic of Sao Tome and Principe, Western Africa, Display Settings, Trans R Soc Trop Med Hyg, 100, 446-49, 2006.
- 23) Sousa, O.E., Saenz, R.E, Frenkel, J.K: Toxoplasmosis in Panama: a 10-year study, Am J Trop Med Hyg, 38, 315-22, 1988.
- 24) Bahia-Oliveira, L.M., Jones, J.L., Azevedo-Silva, J., Alves, C.C., Oréfice, F., Addiss, D.G: Highly endemic, waterborne toxoplasmosis in north Rio de Janeiro state, Brazil, Emerg Infect Dis, 9, 55-62, 2003.