

氏名(本(国)籍)	巴 音 查 汗 (中華人民共和国)
推 薦 教 員	帯広畜産大学 教授 猪 熊 壽
学 位 の 種 類	博士(獣医)
学 位 記 番 号	獣医博乙第93号
学位授与年月日	平成21年9月11日
学位授与の要件	学位規則第3条第2項該当
学 位 論 文 題 目	Epidemiological Study of Tick-borne Diseases in Xinjiang Uygur Autonomous Region, China (中国新疆ウイグル自治区におけるマダニ媒介性疾患 の疫学的研究)
審 査 委 員	主査 帯広畜産大学 教授 猪 熊 壽 副査 帯広畜産大学 教授 河 津 信一郎 副査 岩 手 大 学 教 授 板 垣 匡 副査 東京農工大学 教 授 白 井 淳 資 副査 岐 阜 大 学 教 授 鬼 頭 克 也

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

新疆ウイグル自治区は中国最大の省であり、広大な面積と豊富な牧草資源を有するため、ウマ、ロバ、ヒツジ、ウシ、ヤク、ヤギ、ラクダなどの草食性家畜が多数草地に放牧飼育されている。このような飼養環境のため、同自治区ではマダニが家畜に寄生することが多く、原虫、リケッチアなどのマダニ媒介性疾患が畜産業に重大な損失を与えている。しかし、これまで同自治区では、マダニ媒介性疾患の原因となる病原体の検出は、主に血液細胞内での形態学的特徴に基づいて行われてきた。このため、マダニ媒介性疾患に関する疫学的なデータが少なく、また感染種に関する分子生物学的な検討はほとんど行われていない。このため、本研究では血清学および分子生物学的な手法を用いて、中国新疆ウイグル自治区における家畜のマダニ媒介性疾患、とくにバベシア、アナプラズマ、エーリキア、リケッチアについて、その疫学的な状況を明らかにすることを目的とした。

まず第1章では、*Babesia equi* および *Babesia caballi* それぞれに対する組換え抗原 Equi merozoite antigen 1 および Bc48 を用いた酵素免疫測定法により、新疆ウイグル自治区のウマピロプラズマ症の感染率を調査した。同自治区イリ地域の3牧場のウマから採取した血清70検体を検査したところ、70検体中28検体(40.0%)が *B. equi* 陽性を、17検体(24.3%)が *B. caballi* 陽性を示した。また、うち11検体(15.7%)は *B. equi* と *B. caballi* に対してどちらも陽性であった。これらの結果は、ウマピロプラズマ症が新疆ウイグル自治区の西部地域のウマに広く浸潤していることを示唆し、深刻な問題であることを支持した。

次に第2章では、新疆ウイグル自治区のロバの *B. equi* および *B. caballi* それぞれに対する組換え抗原 Equi merozoite antigen 2 truncated および Bc48 を用いた酵素免疫測定法により感染状況を調査した。同自治区のカシガルとイリ地域から無作為に採取したロ

バの血清 93 検体の *B. equi* および *B. caballi* に対する抗体は、9 検体 (9.7%) が *B. equi* 陽性を、また 36 検体 (38.7%) が *B. caballi* 陽性を示した。また、うち 2 検体 (2.2%) は *B. equi* と *B. caballi* に対しともに陽性を示した。これらの結果は、ウマピロプラズマ症が新疆ウイグル自治区におけるロバにも広範囲に感染していることを示唆した。

第 3 章では、血清学的診断法を用いて新疆ウイグル自治区における家畜のアナプラズマおよびエーリキア感染状況を調査した。アルタイ、イリ、カシガル地域のウシ、ヒツジ、ヤギ、ウマおよびロバの血清を用いて、間接免疫蛍抗体法により *A. phagocytophilum* および *E. chaffeensis* に対する抗体保有状況を調査したところ、*A. phagocytophilum* に対する抗体陽性率はウシで 5.5%、ヒツジで 17.0% であった。また、*E. chaffeensis* に対する抗体陽性率はウシで 8.9%、ヒツジで 15.7% であった。ヤギ、ウマおよびロバは、いずれも陽性を示さなかった。これらの結果より、新疆ウイグル自治区におけるウシとヒツジがアナプラズマおよびエーリキアに感染している可能性が示唆された。

最後に第 4 章では、中国新疆ウイグル自治区のウシに寄生していたマダニを材料として *Rickettsia* の検出を試みた。5 頭のウシから採取したマダニ 28 検体より抽出した DNA を材料として、クエン酸合成酵素遺伝子を標的とした PCR により *Rickettsia* 感染の検出を行ったところ、*Haemaphysalis danieli* の 4 個体が陽性を示した。PCR 産物の遺伝子解析の結果、陽性検体は中国黒龍江省から新規に検出された “*Candidatus Rickettsia principis*” と最も近縁であり、99.12-99.56% の相同性を示した。中国新疆ウイグル自治区において今後本病原体による感染症が発生することが危惧された。

本研究により行われた血清学的および分子生物的方法を用いた調査により、新疆ウイグル自治区のウマとロバは、ウマピロプラズマ症に高度に感染していることが明らかとなった。また、ウシとヒツジがアナプラズマおよびエーリキアに感染していることが明らかとなった。さらに、同自治区におけるウシ寄生マダニは新規リケッチアを保有していることがわかった。これらの結果は新疆ウイグル自治区における家畜のマダニ媒介性疾患について新しい情報を提供し、これらの疾患の制御のための対策確立に資するものである。

## 審 査 結 果 の 要 旨

本研究は、中国最大の省であり、かつ畜産業の盛んな新疆ウイグル自治区において、分子生物学的および血清学的手法を用いて、家畜のマダニ媒介性疾患について、その疫学的状況を明らかにすることを目的としたものである。

第 1 章では *Babesia equi* および *Babesia caballi* それぞれに対する新規組換え抗原 Equi merozoite antigen 1 および Bc48 を用いた酵素免疫測定法により、同自治区イリ地域のウマのピロプラズマ感染率を調査した。ウマ血清 70 検体中 28 検体 (40.0%) が *B. equi* 陽性を、17 検体 (24.3%) が *B. caballi* 陽性を示した。また、11 検体 (15.7%) はどちらも陽性であった。ウマピロプラズマ症が新疆ウイグル自治区のウマに広く浸潤していることが示された。

第 2 章では *B. equi* および *B. caballi* それぞれに対する新規組換え抗原 Equi merozoite antigen 2 および Bc48 を用いた酵素免疫測定法により、同自治区カシガルおよびイリ地域のロバのピロプラズマ感染状況を調査した。ロバ血清 93 検体中 9 検体 (9.7%) が *B. equi* 陽性を、また 36 検体 (38.7%) が *B. caballi* 陽性を示した。また、うち 2 検体 (2.2%) はどちらにも陽性を示した。ウマピロプラズマ症が同自治区のロバにも広範囲に感染していることが示された。

第3章では、同自治区アルタイ、イリ、カシガル地域のウシ、ヒツジ、ヤギ、ウマおよびロバの血清を用いて、間接免疫蛍抗体法により *A. phagocytophilum* および *E. chaffeensis* に対する抗体保有状況を調査した。*A. phagocytophilum* 抗体陽性率はウシ 5.5%、ヒツジ 17.0% であり、*E. chaffeensis* 抗体陽性率はウシ 8.9%、ヒツジ 15.7% であった。ヤギ、ウマおよびロバはいずれも陰性であった。同自治区におけるウシとヒツジがアナプラズマおよびエーリキアに感染している可能性が示唆された。

第4章では新疆ウイグル自治区のウシ由来マダニ28検体より抽出したDNAを材料として、クエン酸合成酵素遺伝子を標的としたPCRによりリケッチア検出を行ったところ、*Hamaphysalis danieli* 4個体が陽性を示した。PCR産物の遺伝子解析の結果、陽性検体は“*Candidatus Rickettsia principis*”と高い相同性を示した。

これらの結果は新疆ウイグル自治区における家畜のマダニ媒介性疾患について新しい情報を提供し、その防疫対策確立に資するものとなる。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合獣医学研究科の学位論文として十分価値があると認めた。

#### 学位論文の基礎となる学術論文

- 1) 題 目 Serological evidence of infection of *Anaplasma* and *Ehrlichia* in domestic animals in Xinjiang Uygur Autonomous region area, China  
著 者 名 Chahan, B., Jian, Z., Xuan, X., Sato, Y., Kabeya, H., Tuchiya, K., Itamoto, K., Okuda, M., Mikami, T., Maruyama, S. and Inokuma, H.  
学術雑誌名 Veterinary Parasitology  
巻・号・頁・発行年: 134 (3-4): 273-278, 2005
- 2) 題 目 Seroepidemiological evidence for the possible presence of *Babesia (Theileria) equi* and *Babesia caballi* infections in donkeys in western Xinjiang, China  
著 者 名 Chahan, B., Zhang, S., Seo, J.Y., Nakamura, C., Zhang, G., Bannai, H., Jian, Z., Inokuma, H., Tuchiya, K., Sato, Y., Kabeya, H., Maruyama, S., Mikami, T. and Xuan, X.  
学術雑誌名 The Journal of Veterinary Medical Science  
巻・号・頁・発行年: 68 (7): 753-755, 2006
- 3) 題 目 Detection of DNA closely related to “*Candidatus Rickettsia principis*” in *Haemaphysalis danieli* recovered from cattle in Xinjiang Uygur Autonomous region area, China  
著 者 名 Chahan, B., Jian, Z., Jilintai, Miyahara, K., Tanabe, S., Xuan, X., Sato, Y., Moritomo, T., Nogami, S., Mikami, T., Maruyama, S. and Inokuma, H.  
学術雑誌名 Veterinary Parasitology  
巻・号・頁・発行年: 144(1-2): 184-187, 2007

既発表学術論文

- 1) 題 目 Diagnosis of equine piroplasmosis in Xinjiang province of China by the enzyme-linked immunosorbent assays using recombinant antigens  
著 者 名 Xuan, X., Chahan, B., Huang, X., Yokoyama, N., Makala, L.H., Igarashi, I., Fujisaki, K., Maruyama, S., Sakai, T. and Mikami, T.  
学術雑誌名 Veterinary Parasitology  
巻・号・頁・発行年: 108(2):179-182, 2002
- 2) 題 目 Seroepidemiologic studies on *Babesia equi* and *Babesia caballi* infections in horses in Jilin province of China  
著 者 名 Xu, Y., Zhang, S., Huang, X., Bayin, C., Xuan, X., Igarashi, I., Fujisaki, K., Kabeya, H., Maruyama, S. and Mikami, T.  
学術雑誌名 The Journal of Veterinary Medical Science  
巻・号・頁・発行年: 65(9):1015-1017, 2003
- 3) 題 目 Serodiagnosis of *Neospora caninum* infection in cattle by enzyme-linked immunosorbent assay with recombinant truncated NcSAG1  
著 者 名 Chahan, B., Gaturaga, I., Huang, X., Liao, M., Fukumoto, S., Hirata, H., Nishikawa, Y., Suzuki, H., Sugimoto, C., Nagasawa, H., Fujisaki, K., Igarashi, I., Mikami, T. and Xuan, X.  
学術雑誌名 Veterinary Parasitology  
巻・号・頁・発行年: 118(3-4):177-185, 2003
- 4) 題 目 Detection of antibodies to *Neospora caninum* in cattle by enzyme-linked immunosorbent assay with truncated NcSRS2 expressed in *Escherichia coli*  
著 者 名 Gaturaga, I., Chahan, B., Xuan, X., Huang, X., Liao, M., Fukumoto, S., Hirata, H., Nishikawa, Y., Takashima, Y., Suzuki, H., Fujisaki, K. and Sugimoto, C.  
学術雑誌名 Journal of Parasitology  
巻・号・頁・発行年: 91(1):191-192, 2005