

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 2 日現在

機関番号：10105

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23405041

研究課題名(和文) ベトナムにおける家畜の住血性原虫病の分子疫学調査

研究課題名(英文) Epidemiological study on hemo-protozoan diseases in Vietnamese livestock animals

## 研究代表者

横山 直明 (Yokoyama, Naoaki)

帯広畜産大学・原虫病研究センター・教授

研究者番号：80301802

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,400,000円

研究成果の概要(和文)：ベトナム国のハノイおよびフエ周辺で飼育されている家畜動物(牛、水牛、山羊、羊)から血液を採取し、確立した遺伝子診断技術や血清診断技術を活用して、バベシア、タイレリア、トリパノソーマの感染を解析した。その結果、バベシア(*Babesia bovis*, *Babesia bigemina*)、タイレリア(*Theileria orientalis*)、およびトリパノソーマ(*Trypanosoma thileri*)の感染が確認された。以上の成果は、ベトナムにおける家畜の住血性原虫病(バベシア病、タイレリア病、及びトリパノソーマ病)の流行実態の解明と防疫対策の技術向上に有益なものとなった。

研究成果の概要(英文)：In this study, we analyzed the blood DNA samples sourced from livestock animals (cattle, buffaloes, goats, and sheep) bred in Hanoi and Hue provinces of Vietnam for *Babesia*, *Theileria*, and *Trypanosoma* infections using genetic and serological diagnostic assays that we established in our laboratory. The results demonstrated that the *Babesia* (*Babesia bovis*, *Babesia bigemina*), *Theileria* (*Theileria orientalis*), and *Trypanosoma* (*Trypanosoma thileri*) infections are common among livestock animals in Vietnam. The findings of the present study might be useful to investigate the disease outbreaks in the endemic areas as well as to design improved preventive strategies against hemo-protozoan diseases (babesiosis, theileriosis, and trypanosomiasis) in Vietnam.

研究分野：獣医原虫病学

キーワード：ベトナム 家畜 原虫病 バベシア タイレリア

## 1. 研究開始当初の背景

動物・畜産品の輸入の増加に伴って、海外の悪性動物病原体がいつ日本国内に侵入してきてもおかしくない状況にある。こうした中、病原体侵入を未然に防ぐ有効な方策として、“輸入検疫の強化”と“海外で発生している感染症情報の的確な収集”が挙げられる。

海外で多発している多種多様な動物感染症のなかでも、“家畜の3大住血性原虫病(バベシア病、タイレリア病、トリパノソーム病)”は畜産業に深刻な被害を与えているため、その情報収集は極めて重要な課題となっている。

## 2. 研究の目的

本研究では、近年経済成長が著しく、多くの畜産品を日本に輸出するようになってきたベトナムに焦点をあて、家畜の住血性原虫の流行実態の把握とその防疫対策の確立を目指す。

具体的達成目標として、1)ベトナム国内における広範囲な分子疫学調査の実施、2)各種原虫の流行特性の把握、3)現地に適した診断法、予防法、及び治療法の確立、そして4)関連検疫機関への適切な情報提供等を掲げた。

## 3. 研究の方法

本研究では、ベトナムにおける家畜の住血性原虫(バベシア病、タイレリア病、及びトリパノソーム病)の流行実態の解明と防疫対策の技術向上を目指し、次のような内容で研究を実施した。

(1)実施地域：ベトナム国の主要都市であるハノイおよびフエを拠点とし、家畜原虫の現地調査を実施した。

(2)国内準備や解析評価：現地疫学調査を成功裏に終わらせるために、予め各種原虫のマーカー遺伝子や診断用遺伝子の探索、血清診断法・遺伝子診断法の確立、及び遺伝子多型解析の確立を行った。

(3)現地調査：ラボで確立した種々の診断法や遺伝子多型解析技術を活用してベトナム国での分子疫学調査を行った。

(4)情報提供：疫学調査の成果を学術論文、学会発表、ホームページ等を通して、国内外に発信した。ベトナム国関連機関には相手国研究協力者を介して得られた情報を提供した。東南アジア各国の関係機関やOIEには、JICA研修プログラムや定期会議を活用して発信した。

## 4. 研究成果

ベトナム国のハノイおよびフエ周辺で飼育されている家畜動物(牛、水牛、山羊、羊)から疫学調査に必要な数の血液DNAと血清を採材・調整した。その後、確立した遺伝子診断技術や血清診断技術を活用してバベシア、タイレリア、トリパノソーム(図1)の感染を解析した。得られた成果は以下の通りである。

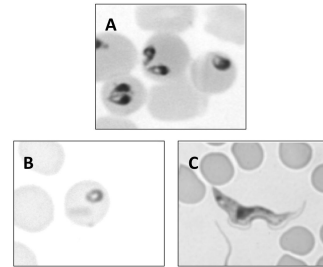


図1:血液中に観察されるバベシア原虫(A)、タイレリア原虫(B)、及びトリパノソーム原虫(C)

(1)バベシア病：我が国の牛大型ピロプラズマ病の原因原虫である *Babesia ovata* は、ベトナム国では検出されなかった。しかし、家畜法定伝染病に指定され、国内では発生が見られない牛バベシア病の原因原虫である強毒の *Babesia bovis* および *Babesia bigemina* の感染が、ベトナム国の牛、水牛、山羊から確認された。また、遺伝子多型解析によりそれぞれの多彩な遺伝子型を同定した。

(2)タイレリア病：我が国の牛小型ピロプラズマ病の原因原虫である *Theileria orientalis* は、ベトナム国の牛、水牛、羊でも検出された。その遺伝子型は1、3、5、7、N-1、N-2、N-3であった。一方、家畜法定伝染病に指定され、国内では見られない牛タイレリア病の原因原虫である強毒の *Theileria annulata* は検出されなかった。

(3)トリパノソーム病：我が国でも存在が確認されている弱毒の *Trypanosoma thileri* が、ベトナム国の牛からも検出された。その遺伝子型はTthiB、TthiD、TthiBであった。一方の届出伝染病に指定され、我が国にはない *Trypanosoma evansi* はベトナム国でも確認されなかった。

以上の成果は、ベトナムにおける家畜の住血性原虫(バベシア病、タイレリア病、及びトリパノソーム病)の流行実態の解明と防疫対策の技術向上に有益なものとなり、すべて下記の学術論文としてまとめられた。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計7件)

Yokoyama, N., Sivakumar, T.,  
Tuvshintulga, B., Hayashida, K.,  
Igarashi, I., Inoue, N., Long, P.T.,

and Lan, D.T.: Genetic variations in merozoite surface antigen genes of *Babesia bovis* detected in Vietnamese cattle and water buffaloes. *Infect. Genet. Evol.*, 30: 288-295, 2015. ( 査 読 有 ) doi: 10.1016/j.meegid.2014.12.035.

Li, Y., Luo, Y., Cao, S., Terkawi, M. A., Lan, D. T. B., Long, P. T., Yu, L., Zhou, M., Gong, H., Zhang, H., Zhou, J., Yokoyama, N., Suzuki, H., and Xuan X.: Molecular and seroepidemiological survey of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* infections in cattle and water buffaloes in the central region of Vietnam. *Trop Biomed.* 31:406-413, 2014. ( 査 読 有 ) [http://www.msptm.org/files/406\\_-\\_413\\_Yan\\_Li.pdf](http://www.msptm.org/files/406_-_413_Yan_Li.pdf)

Sivakumar, T., Hayashida, K., Sugimoto, C., and Yokoyama N.: Evolution and genetic diversity of *Theileria* (Review). *Infect. Genet. Evol.* 27: 250-263, 2014. ( 査読有 ) doi: 10.1016/j.meegid.2014.07.013.

Sivakumar, T., Lan, D.T., Long, P.T., Yoshinari, T., Tattiyapong, M., Guswanto, A., Okubo, K., Igarashi, I., Inoue, N., Xuan, X., and Yokoyama, N.: PCR Detection and Genetic Diversity of Bovine Hemoprotozoan Parasites in Vietnam. *J. Vet. Med. Sci.*, 75: 1455-62, 2013. ( 査 読 有 ) doi: <http://doi.org/10.1292/jvms.13-0221>

Yoshinari, T., Sivakumar, T., Asada, M., Battsetseg, B., Huang, X., Lan, D. T. B., Inpankaew, T., Ybañez, A. P., Alhassan, A., Thekisoe, O. M. M., de macido, A. C., Inokuma, H., Igarashi, I., and Yokoyama, N.: A PCR based survey of *Babesia ovata* in cattle from various Asian, African, and South American countries. *J. Vet. Med. Sci.*, 75: 211-214, 2013. ( 査 読 有 ) doi: <http://doi.org/10.1292/jvms.12-0329>

Sivakumar, T., and Yokoyama, N.: *Babesia ovata* in cattle: A review. *Jpn. J. Vet. Parasitol.*, 12: 11-20, 2013. ( 査 読 有 ) <http://jsvp.umin.jp/kaishi.html>

Khukhuu, A., Lan, D. T. B., Long, P. T. L., Ueno, A., Li, Y., Luo, Y., De Macedo, A. C. C., Matsumoto, K., Inokuma, H., Kawazu, S., Igarashi, I.,

Xuan, X., and Yokoyama, N.: Molecular epidemiological survey of *Theileria orientalis* in Thua Thien Hue province, Vietnam. *J. Vet. Med. Sci.*, 73: 701-705, 2011. ( 査 読 有 ) doi: <http://doi.org/10.1292/jvms.10-0472>

〔学会発表〕(計4件)

横山直明、Sivakumar Thillaiampalam、五十嵐郁男、井上昇: Genetic variations in merozoite surface antigen genes of *Babesia bovis* detected in Vietnamese cattle and water buffaloes. 第84回日本寄生虫学会大会、2015年3月21、22日、杏林大学(東京都、三鷹市)

Sivakumar Thillaiampalam、横山直明: Genetic diversity of *Babesia bovis* merozoite surface antigen genes: Implications for strain verification and immune control. 第84回日本寄生虫学会大会、2015年3月21、22日、杏林大学(東京都、三鷹市)

横山直明、Sivakumar Thillaiampalam、林田京子、杉本千尋: Genetic diversity of *Theileria*. 第157回日本獣医学会学術集会、2014年9月9~12日、北海道大学(北海道、札幌市)

横山直明、Sivakumar Thillaiampalam、五十嵐郁男、猪熊壽: *Babesia ovata*: Epidemiology and control significance. 第84回日本寄生虫学会、2014年3月27、28日、愛媛大学(愛媛県、松山市)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.obihiro.ac.jp/~protozoa/index.html>

## 6．研究組織

### (1)研究代表者

横山 直明 (YOKOYAMA, Naoaki)

帯広畜産大学・原虫病研究センター・教授  
研究者番号：80301802

### (2)研究分担者

井上 昇 (INOUE, Noboru)

帯広畜産大学・原虫病研究センター・教授  
研究者番号：10271751

### (3)連携研究者

( )

研究者番号：