



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Molecular survey of tick microbiome and tick-borne pathogens in ixodid ticks and rodents collected in Sarawak, Malaysian Borneo [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Lau, Alice Ching Ching
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(獣医学)
Dissertation Number	甲第15028号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/86045
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Alice_Lau_Ching_Ching_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（獣医学）

氏名：Alice Lau Ching Ching

	主査	教授	石	塚	真	由	美
	副査	教授	坪	田	敏	男	
審査委員	副査	教授	大	橋	和	彦	(国際感染症学院)
	副査	准教授	中	尾		亮	(国際感染症学院)
	副査	准教授	下	鶴	倫	人	

学位論文題名

**Molecular survey of tick microbiome and tick-borne pathogens
in ixodid ticks and rodents collected in Sarawak, Malaysian Borneo**
(マレーシアボルネオ島サラワク州におけるマダニ微生物叢ならびに
マダニおよびネズミ類でのマダニ媒介性病原体の分子調査)

吸血性節足動物であるマダニは、広範な宿主動物に寄生し、人や動物にマダニ媒介性病原体 (Tick-Borne Pathogen: TBP) を伝播する媒介者として重要な役割を果たしている。一方、マダニ体内の微生物叢 (microbiome) は、マダニの生存、発育および繁殖に不可欠なものを含めた非病原性の微生物により大部分が構成されている。マダニの微生物叢についての理解は、マダニ体内での病原体の増殖および伝播様式を解明する上で極めて重要である。しかしながら、マレーシアにおける TBP とマダニ微生物叢についてはほとんど未解明である。本研究では、マレーシア・サラワク州の 2 つの原生林 (Gunung Gading National Park: GGNP および Kubah National Park: KNP) およびアブラヤシ植林地 (Oil Palm Plantation: OP) において、マダニおよびネズミ類を採取し、TBPs および微生物叢を調べた。

第 1 章では、形態学および分子生物学的手法によりマダニ種を同定した。その結果、GGNP、KNP および OP から 4 属 9 種のマダニを採集し、*Ixodes granulatus*、*Haemaphysalis hystrix*、*H. shimoga*、*Dermacentor compactus*、*D. steini*、*D. atrosignatus* および *Amblyomma testudinarium* の 7 種を特定した。これは、マレーシアに *H. shimoga* が存在することを示した最初の報告である。

第 2 章では、ネズミ類とマダニにおいて *Borrelia* spp. をスクリーニングした結果、*Ixodes* 科マダニおよびネズミ類から *Borrelia yangtzensis* が検出された。また、原生林で採取したネズミ類 1 匹から、回帰熱ボレリアである *B. miyamotoi* が

同定された。これは、マレーシア・サラワク州での *B. yangtzensis* と *B. miyamotoi* の存在を初めて示したものである。

第3章では、次世代シーケンサー (NGS) を用いて、3属6種のマダニについて微生物叢を明らかにした。解析の結果、微生物の多様性と構成は、マダニ種間で有意な差があった。さらに、異なるマダニ種および *H. shimoga* の異なる発育段階で特徴的な優占共生微生物種が同定された。さらに、ボレリアの存在は *I. granulatus* における微生物組成に有意な影響を与えた。さらに、NGS によって検出された細菌種を PCR によって確認した。検出された細菌のうち *Ehrlichia ewingii* に近縁である *Ehrlichia* sp. および *Rickettsia heilongjiangensis* は、各々エーリキア症および紅斑熱を引き起こすことが知られており、踏査地域における人獣共通感染症の潜在リスクが示された。

第4章では、ネズミ類における *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Bartonella*, *Coxiella*, *Francisella* および *Rickettsia* をターゲットとした分子スクリーニングを実施した。その結果、OP で採取したネズミ類1匹からヒト単球性エーリキア症の原因菌である *E. chaffeensis* が検出された。また、ヒトの Q 熱の原因菌である *Coxiella burnetii* と同一のクレードに位置する *Coxiella* sp. がネズミ類2匹から検出された。他にも、牛の単球性アナプラズマ症の原因菌である *A. bovis* に近縁である *Anaplasma* sp. も同定された。さらに、3種類の *Bartonella* 属菌、*B. cooperplainsensis*, *B. rattimassiliensis* および *B. phoceensis* も確認された。*E. chaffeensis* の検出は、マレーシアにおける人獣共通感染症であるヒト単球性エーリキア症の存在を示唆する最初の報告である。

第5章では、ネズミ類およびマダニを対象に *Babesia* 属について分子スクリーニングを実施した。OP から採集した *H. shimoga* 雄マダニ2個体が *Babesia* 属原虫陽性であった。系統解析の結果、*B. macropus* に近縁である *Babesia* sp. と同定され、他の有袋類関連 *Babesia* spp. と同一のクラスターを形成していることが明らかとなった。

本論文は、マレーシアのボルネオ島サラワク州におけるマダニ種、マダニ微生物叢ならびにマダニ媒介性病原体に関する重要な知見を提供している。特に数種類の人獣共通感染症病原体の存在が初めて示され、公衆衛生上の問題に貢献するものである。よって審査員一同は、上記学位論文提出者 Alice Ching Ching LAU 氏の学位論文は、北海道大学大学院獣医学院規定第10条の規定による本学院の行う学位論文の審査等に合格と認めた。