

原虫病研究センター一年 報

平成24年度

NRCPD 2012

内容

1. センター長挨拶	2
2. 沿革	3
3. 歴代センター長	4
4. 原虫病研究センターの意義	5
5. 組織および構成員	6
6. 研究活動	9
① 分野別研究活動	9
② 平成24年度学術賞などの受賞者	20
7. 教育活動	21
① 大学院教育	21
② 学部教育	22
8. 国際交流	24
① 外国人研究者、来訪者の受入れ状況	24
② JICA研修コース	26
③ 教員の海外派遣状況	28
④ 国際共同研究	30
9. 社会との連携	32
① 教員の学外活動の状況	32
② 特許出願・取得	34
③ シンポジウム・ワークショップおよび市民公開講座等の主催	35
④ その他(新聞・テレビなど)	38
10. 財政	39
① センターの財政状況	39
② 科学研究費補助金採択状況	39
③ その他の外部資金獲得状況	40
11. 管理運営	41
12. 施設・設備の状況	44
① 施設の概況	44
② 設備の概況	45
13. 業績目録	58

1. センター長挨拶

原虫病研究センター長 鈴木 宏志

私どもの研究センターは、原虫病に関する総合的研究を行い、我が国のみならず、アジア、アフリカ、南米などの開発途上国との学術国際協力により、動物資源としての畜産の振興と人類の健康と福祉の維持・向上に学術的貢献を果たすことの目的に平成2年度に設立されました。以来、我が国の獣医・畜産系大学では唯一の原虫病に関する研究拠点として、学内外の研究者との共同研究を積極的に推進して参りました。これらの活動を通じた最近の動きとしては、平成19年の国際獣疫事務所（OIE）のリファレンスラボラトリーとしての認定、翌20年の同じくOIEのコラボレーティングセンターとしての認定、および平成21年に文部科学省から「原虫病制圧に向けた国際的共同拠点」として共同利用・共同研究拠点到認定されたことが挙げられます。

また、当センターの特徴のひとつとしては、平成7年から国際協力機構（JICA）と共同で継続的に実施している開発途上国の研究者・技術者を対象とした11カ月間の上級専門家育成トレーニングコースが挙げられますが、このトレーニングコースの修了生が200名近くに達したことを契機に、平成24年度から本トレーニングコース修了者を対象に共同研究員として6～12カ月間雇用するプログラムを開始致しました。これは、当センターで教育・研修を受け、本国に戻った研究者・技術者からの研究提案を受けて共同研究員としての雇用の採否を決する形で実施しており、人材育成はもとより、本国では実行が困難な研究テーマの芽を育成、推進を具現化する新規の共同研究プログラムとしても注目されるところです。また、平成24年度には、女性教員およびテニユアトラック教員をそれぞれ1名ずつ採用して研究基盤の拡大を図るとともに、（株）白寿生科学研究所の寄付講座を開設するなど産学連携にも努めてきたところです。今後とも関係の皆様からのご批判、ご提言を賜り、当センターの研究体制の改善、向上、および研究の発展のために努めていく所存でございます。年報の発行にあたり、今後ともご指導、ご鞭撻を賜りますよう心からお願い申し上げます。

2. 沿革

I. 原虫病細胞免疫研究室(1983-1990)

1984 年 4 月 特別施設として「原虫病細胞免疫研究室」が家畜生理学講座
(鈴木 直義 教授)内に新設(原虫病研究センターの前身)

II. 原虫病分子免疫研究センター(1990-2000)

1990 年 6 月 文部省令による学内共同教育研究施設(2000 年 3 月 31 日までの
時限施設)として原虫病分子免疫研究センター設置
分子免疫学分野新設
1992 年 4 月 細胞病態生理学分野(客員研究分野)新設
1993 年 6 月 研究棟新設(462 m²)、特殊実験動物室(P1～P3安全基準完備
室)、原虫株大規模凍結保存室設置
1995 年 4 月 耐病性遺伝子工学分野新設
1997 年 4 月 節足動物衛生工学分野新設
1997 年 11 月 研究棟増設(970 m²)

III. 原虫病研究センター(2000～現在)

2000 年 4 月 全国共同利用施設原虫病研究センター設立。
先端予防治療学分野と高度診断学分野の新設
2002 年 3 月 研究棟増設(1,730 m²)
2002 年 10 月 「21 世紀 COE プログラム」に選定
2003 年 4 月 特定疾病分野、食品有害微生物分野、大動物巡回臨床分野の新設
2005 年 4 月 進化生物学分野、遺伝生化学分野、国際獣医疫学分野の新設
2006 年 3 月 研究棟増設(1,520 m²)
2007 年 6 月 OIE(国際獣疫事務局)リファレンスラボラトリー
(ウシバベシア病およびウマピロプラズマ病:五十嵐 郁男、スーラ
病:井上 昇)に認定
2008 年 5 月 OIE コラボレーティングセンターに認定(原虫病分野では世界初)
2009 年 6 月 共同利用・共同研究拠点
「原虫病制圧に向けた国際的共同研究拠点」に選定
2012 年 11 月 寄付講座「生命平衡科学講座(白寿)」を開設
2013 年 3 月 地球規模感染症学分野の新設

3. 歴代センター長

原虫病細胞免疫研究室(家畜生理学講座内)

1984年4月～1990年5月	鈴木直義 教授
-----------------	---------

原虫病分子免疫研究センター(学内共同利用施設・2000年3月までの時限付)

1990年6月～1995年3月	鈴木直義 教授
1995年4月～1996年3月	斎藤篤志 教授
1996年4月～1998年3月	豊田裕 教授
1998年4月～2001年3月	見上彪 教授

原虫病研究センター(全国共同利用施設・2010年3月までの時限付)

2001年4月～2002年1月	長澤秀行 教授
2002年2月～2010年3月	五十嵐郁男 教授

原虫病研究センター

(共同利用・共同研究拠点「原虫病制圧に向けた国際的共同研究拠点」)

2010年4月～現在	鈴木宏志 教授
------------	---------

4. 原虫病研究センターの意義

原虫病研究センターは我国の獣医・畜産系大学で唯一の家畜原虫病に関する研究拠点として、大学ならびに他省庁との研究連携により、人獣共通感染症としての原虫病の制圧と、家畜生産性向上による蛋白質資源の確保に努め、我国はもちろん、世界人類の健康福祉に学術的貢献をなし得る原虫病に関する総合研究を行うことを目標としている。

生命科学研究の重要性が高まるなか、世界の死亡者の3分の1は原虫病をはじめとする感染症によるものであり、診断・予防・治療法の確立による感染症対策が重要かつ緊急課題として世界先進国首脳会議等で議論されている。また、世界食糧サミットで提唱されているように、飢餓・栄養不良の撲滅と食料安全保障の観点からも、原虫病研究の推進による家畜生産性の向上は世界の重要課題である。本センターは、これまで、原虫病に関する総合研究をおこない、動物資源としての畜産の振興と人類の健康福祉に貢献する国際的業績を挙げてきた。このような社会的背景およびこれまでの基礎研究成果を基盤とした応用開発研究を推進し、社会貢献する。

本センターは海外との学術国際協力を重視し、すでにドイツとは長く国際共同研究をおこない、隔年毎に両国で開催される日独原虫病シンポジウムおよび同シンポジウム開催の母体である日独原虫病協会において中心的役割を果たしている。これまでに欧米および開発途上国から本センター（および前身の研究室）に500名以上の研究者が短期間あるいは長期間本センターに滞在し、教育研究に参画した。学術の国際協力の面から本センターにおける日本人および外国人研究者受入れによる相互の研究協力は極めて重要な意義を持ち、とくに研究の場を介する国内外の若手研究者および学生の高度人材育成は本センター設立の基本概念に合致している。

5. 組織および構成員

センター長 鈴木 宏志

感染免疫研究部門

節足動物衛生工学分野

教授 井上 昇

准教授 福本 晋也

生体防御学分野

教授 玄 学南

准教授 西川 義文

ゲノム機能学分野

教授 鈴木 宏志

助教 白藤 梨可

診断治療研究部門

高度診断学分野

教授 五十嵐 郁男

教授 横山 直明

先端予防治療学分野

教授 河津 信一郎

教授 井上 昇(兼任)

感染病理学分野

准教授 五十嵐 慎

国際連携協力部門

地球規模感染症学分野

特任准教授 加藤 健太郎

国際監視学分野

教授 五十嵐 郁男(兼任)

教授 井上 昇(兼任)

国際獣疫学分野

特任研究員 Project Researcher Dr. Maria Shirley HERBAS

特任研究員 Project Researcher Dr. Muller COMPAORE

特任研究員 Project Researcher Dr. Athanase BADOLO

客員教授

北 潔	東京大学大学院医学系研究科教授
杉本 千尋	北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター教授
辻 尚利	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所主任研究員
藤崎 幸藏	(独)農業・食品産業技術総合研究機構フェロー
嘉糠 洋陸	東京慈恵会医科大学医学部教授

特任研究員	岡田只士、林田京子、正谷達膳
技術専門職員	幅口 剛
技術補佐員	進藤 愛
事務補佐員	成田真琴

平成24年度・共同研究員(五十音順・敬称略)

筏井 宏実	北里大学獣医学部講師
池原 譲	(独)産業技術総合研究所 糖鎖医工学研究センターチーム長
猪熊 壽	帯広畜産大学臨床獣医学研究部門教授
今井 壮一	日本獣医生命科学大学獣医学部教授
岩倉 洋一郎	東京理科大学生命科学研究所実験動物学研究部門教授
小野 憲一郎	日本動物高度医療センター学術部門長
乙黒 一彦	北里大学北里生命科学研究所熱帯病評価センター長
小山田 隆	北里大学獣医学部教授
片倉 賢	北海道大学大学院獣医学研究科教授
川合 寛	獨協医科大学医学部准教授
小島 直也	東海大学糖鎖科学研究所教授
後藤 康之	東京大学大学院農学生命科学研究科准教授
小原 潤子	北海道立総合研究機構畜産試験場研究主査
斎藤 あつ子	兵庫医療大学薬学部教授
齋藤 篤志	帯広畜産大学名誉教授
櫻井 達也	北海道大学大学院獣医学研究科助教
七里 元督	(独)産業技術総合研究所健康工学研究部門研究員
白砂 孔明	自治医科大学分子病態治療研究センター助教
鈴木 穰	東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授
高島 康弘	岐阜大学応用生物科学部准教授
田仲 哲也	鹿児島大学共同獣医学部准教授

豊田 裕	帯広畜産大学名誉教授
永宗 喜三郎	国立感染症研究所寄生動物部室長
原島 秀吉	北海道大学大学院薬学研究院教授
平田 晴之	酪農学園大学獣医学部准教授
藤崎 幸藏	(独)農業・食品産業技術総合研究機構フェロー
松尾 智英	鹿児島大学農学部・共同獣医学部准教授
見上 彪	東京大学名誉教授
三田村 俊秀	東京大学大学院医学系研究科客員研究員
横山 峯介	新潟大学脳研究所教授
吉田 栄人	金沢大学医薬保健研究域薬学系教授
度会 雅久	山口大学大学院連合獣医学研究科教授
Sathaporn, J.	Kasetsart University, Assoc. Prof.
Stefan, K.	Loyola University Chicago, Assist. Prof.
Carlos E. S.	USDA, Research Molecular Biologist
Kiew-Lian, W	Kebangsaan Universiti, Prof.

6. 研究活動

① 分野別研究活動

節足動物衛生工学分野 教授 井上 昇

○ミッション

井上研究室ではアフリカトリパノソーマ症（African trypanosomiasis: AT）と非ツェツェ媒介性動物トリパノソーマ症（non-tsetse transmitted animal trypanosomiasis: NTTAT）の疫学調査、フィールドでも実用可能な簡易迅速診断法の開発、ツェツェバエトリパノソーマ相互作用の解明ならびにトリパノソーマ細胞分化における遺伝子発現制御メカニズムの解明に関する研究を実施しています。

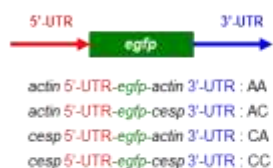


図1：異なるUTRを組合わせたeGFP発現力セット

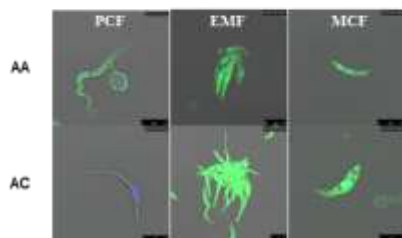


図2：図1のeGFP発現力セットを導入したトリパノソーマにおけるeGFP発現パターンの比較



図3：ザンビアでの疫学調査



図4：ザンビアの地図



図5：ザンビアで捕獲したツェツェバエ唾液腺より分離した*T. b. rhodesiense*

○フィールド調査

北大・人獣共通感染症研究センター杉本千尋教授と共同で、ザンビアの家畜およびツェツェバエのトリパノソーマ保有状況を調査し、効果的なトリパノソーマ症制圧法策定を目指した研究を実施している。

○ツェツェバエトリパノソーマ相互作用の解明

特にトリパノソーマの細胞接着分子機構について研究しています。我々の研究グループが世界で初めてクローニングに成功したトリパノソーマEMF発育ステージ特異的表面タンパク質(CESP)を手がかりにCESP遺伝子解析やRNA干渉法による遺伝子機能解析などを基盤技術として研究を推進しています。本研究によって宿主あるいはベクター内での原虫増殖を制御し、伝播阻止ワクチンなど新たな予防治療法開発へ展開することを目指しています。

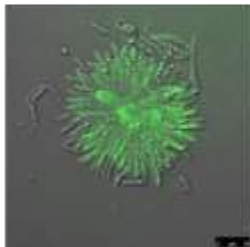


図6：培養系で増殖するEMF虫体のコロニー



図7：ツェツェバエの口吻部に寄生するEMF型虫体

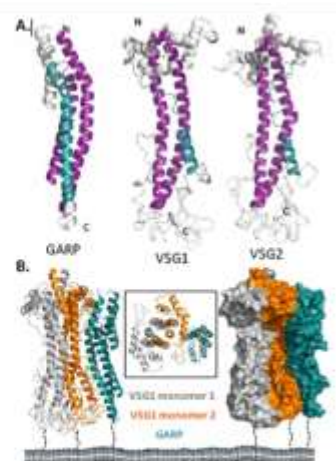
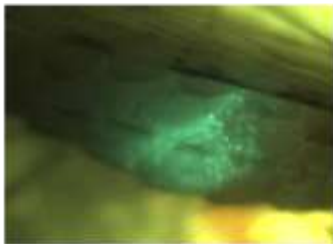


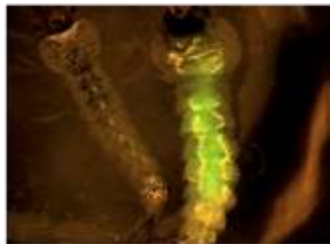
図8：国際共同研究で解明したGARPとVSGとの構造類似性。発育ステージ変化の際に脆弱な細胞膜を露出させずにVSG/GARP交換を行っている
(Loveless et al. 2011, J. Biol. Chem. 286)

節足動物衛生工学分野 准教授 福本 晋也

節足動物によって媒介される感染症には、マラリア・西ナイル熱・日本脳炎・フィラリアなどがあります。これらの感染症の原因となる寄生虫・ウイルス・細菌の伝播には媒介節足動物、すなわち“ベクター”が必須となります。言いかえれば、病原体のベクターステージを断ち切ることによって、動物やヒトへの感染を防ぐことができます。このコンセプトに基づき、病原体がベクターの中でどのように振る舞っているのか？ベクターと病原体の間にはどのような相互作用があるのか？はたしてベクターにとって病原体とは何者なのか？このような事象について、病原体とベクター昆虫がおりなす“特有の生命現象”を徹底的に解析することで、ベクターのコントロールによる感染症の制御を実現するため研究を行っています。



ハマダラカ体内に育つマラリア原虫オーシスト（緑色）



セラチア菌（緑色）を中腸に持つハマダラカ幼虫



節足動物飼育室（インセクトリウム）



サルモネラ菌が感染したショウジョウバエ（緑色）



Aedes aegypti の口器（走査電子顕微鏡写真）

主な研究課題

主に蚊などの節足動物とそれらによって媒介される病原体に着目し、表現型を重視した分子遺伝学的手法により節足動物が関わる生命現象を捉え、そのメカニズムを解明するというアプローチを取っています。

- 寄生虫と病原体媒介節足動物の相互作用
- 病原体感染における宿主抵抗性
- 病原体媒介節足動物のターゲット認識メカニズム
- 病原体媒介節足動物の抗ウイルス防御システム
- 病原体媒介節足動物の中腸に潜む微生物との相互作用
- 病原体媒介節足動物における「遺伝子診断技術」の開発

当研究室では、トキソプラズマ、バベシアなどの原虫感染に対する宿主の防御免疫機構の解明と感染防御免疫を有効に誘導しうる組換えワクチン開発に関する研究を行っています。

主な研究課題

・宿主感染防御免疫機構の解析

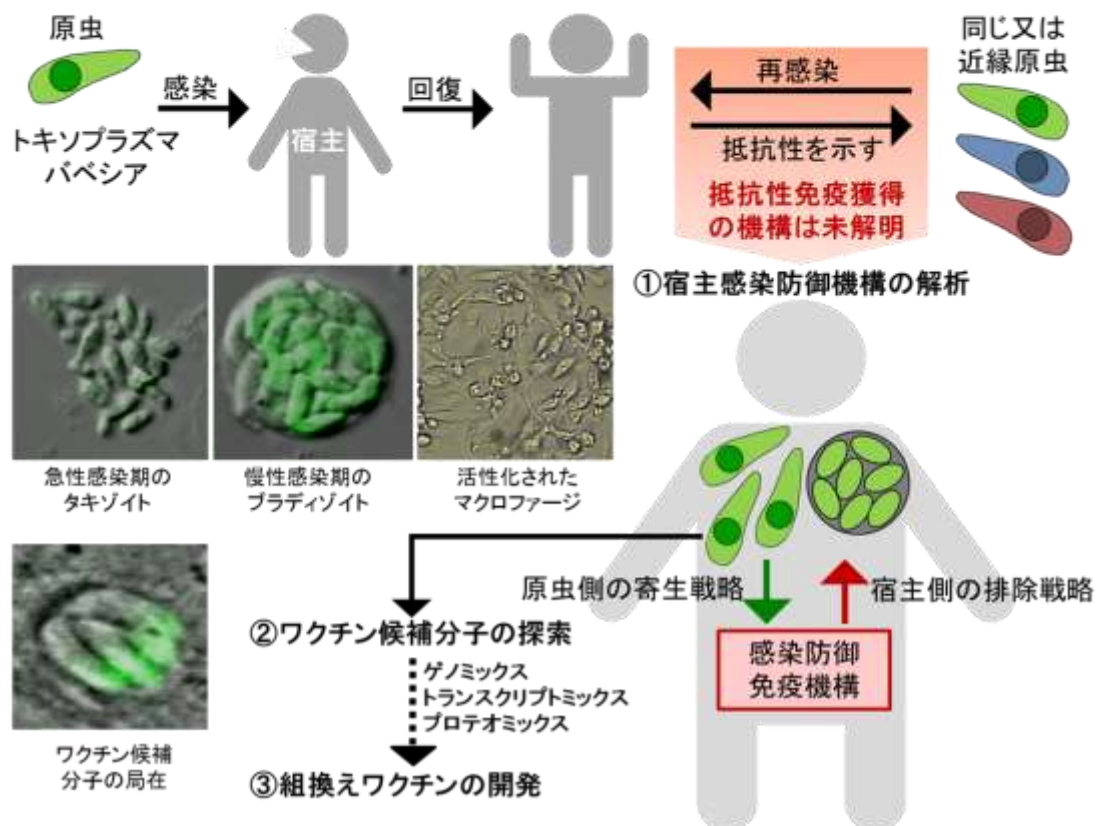
原虫感染後に回復した宿主は同じ原虫或いは近縁原虫の再感染に抵抗性を示すことが多いが、その抵抗性免疫獲得の機構はまだよく分かっていないのです。そこで、原虫側の寄生戦略と宿主側の排除戦略の両側面から抵抗性免疫獲得の仕組みの解明を目指しています。

・ワクチン候補分子の探索

原虫のゲノム・トランスクリプトーム・プロテオーム解析などによるゲノムワイドなワクチン候補分子の探索を行っています。このような総合的なアプローチにより従来の方法では発見できなかった新たなワクチン候補分子の発掘が期待されます。

・組換えワクチンの開発

ワクチン候補分子を宿主免疫器官まで輸送し、感染防御免疫担当細胞を有効に刺激しうる組換えワクチン開発を行っています。ウイルスや原虫のベクター化の研究も行っています。



生体防御学分野 Research Unit for Host Defense

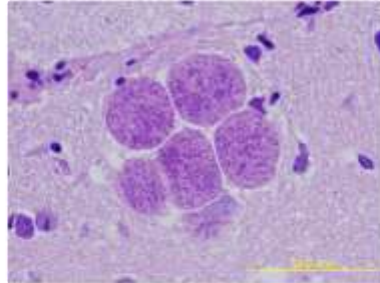
准教授 西川 義文

http://www.obihiro.ac.jp/~geneticbiochem/member/nishikawa_1.htm

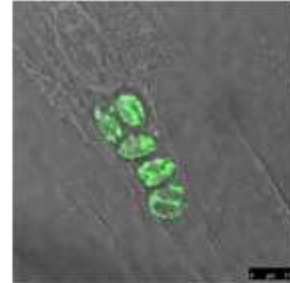
当研究室では、トキソプラズマ・ネオスポラ・マラリア原虫などの原虫感染における
 寄生体-宿主相互作用を理解し、難治性原虫感染症を克服できる新型ワクチンの開発を進めています。



TEL:0155-49-5886
 FAX:0155-49-5643
 E-mail: nishikawa@obihiro.ac.jp



Toxoplasma cysts in mouse brain

Localization of vaccine antigen
in *Neospora tachyzoites*

主な研究課題

(1) 新型ワクチンの開発

多機能性リポソームを利用することで、ワクチン抗原を効率よくリンパ系組織へ輸送し、免疫担当細胞を効果的に刺激できる新型次世代ワクチンの開発を行っています。マウス感染モデルと自然宿主を対象にした感染実験により、ワクチンの実用化を目指しています。

内閣府「最先端・次世代研究開発支援プログラム」

難治性原虫感染症に対する新規ワクチン技術の開発研究（研究代表者：西川義文）

(2) 病態発症メカニズムの解明

原虫感染による宿主免疫攪乱メカニズムを理解するために、炎症反応や免疫抑制に関与する原虫因子の同定と解析を進めています。また、脳内に寄生する原虫に着目し、脳神経系の機能異常や宿主動物の行動変化に関する研究を行っています。

(3) 地域と連携した疫学調査

日本国内（特に北海道）での原虫感染状況の把握と地域への貢献を目指し、ネオスポラ感染に関する診断・助言等を行っています。また、フィールドサンプルを用いた、原虫感染と家畜の繁殖障害との関連性を調査しています。

(4) 生物資源を利用した新しい創薬

獣医畜産領域由来の生物資源（畜産生物資源）の潜在力に着目し、生体機能を制御する新規生理活性物質の発掘とその作用機序の解析を進めています。

主な発表論文 (Recent Publications)

- Tanaka S, Nishikawa Y. et al., Transcriptome Analysis of Mouse Brain Infected with *Toxoplasma gondii*. Infect Immun. In press.
- Nishimura M, Nishikawa Y. et al., Oligomannose-coated liposome-entrapped dense granule protein 7 induces protective immune response to *Neospora caninum* in cattle. Vaccine, in press. 帯広畜産大学大学プレスリリース (2013年6月6日)、日本経済新聞記事掲載 (2013年6月7日)、十勝毎日新聞記事掲載 (2013年6月7日)、北海道新聞記事掲載 (2013年6月12日)
- Terkawi MA, Nishikawa Y. et al., (2013) Development of an Immunochromatographic Assay Based on Dense Granule Protein 7 for Serological Detection of *Toxoplasma gondii* Infection. Clin Vaccine Immunol. 20(4):596-601.
- Nishimura M, Nishikawa Y. et al., (2013) Tissue distribution of *Neospora caninum* in experimentally infected cattle. Clin Vaccine Immunol. 20(2):309-312.
- Ibrahim HM, Nishikawa Y. et al., (2009) *Toxoplasma gondii* cyclophilin 18-mediated production of nitric oxide induces bradyzoite conversion in a CCR5-dependent manner. Infect Immun. 77(9):3686-3695.
- Nishikawa Y. et al., (2009) Immunization of oligomannose-coated liposome-entrapped NeGRA7 protects dams and offspring from *Neospora caninum* infection in mice. Clin Vaccine Immunol. 16(6):792-797.

発生工学的手法を駆使して、宿主・原虫のゲノム・遺伝子の機能を明らかにする原虫感染症の基盤研究、および発生・生殖工学の技術開発研究を推進しています。



野生型マウスの赤血球に感染したマラリア原虫の核(A)、
 α -TTP欠損マウスの赤血球に感染した原虫のDNAは障害をうけている(B)

○発生工学的応用による原虫感染機構の解明

発生工学とは、バイオテクノロジーの一分野で、動物の発生過程を人工的に制御して新しい動物を作り出すことを目指すものです。医学・薬学あるいは獣医学領域におけるこの発生工学の魅力は、興味ある遺伝子の機能を動物の個体レベルで解析可能にすることにあります。例えば、培養細胞を用いて血圧の制御にかかわる遺伝子の機能を観察することは不可能ですが、発生工学は生体の高次機構の中で遺伝子機能を直接的に解析可能な検定系を提供できますので、その解析結果の臨床研究への応用展開も容易にさせるといえます。これまでに発生工学から生み出されたたくさんの遺伝子改変マウスが、生活習慣病、癌あるいは感染症などの理解のために活用されています。これには、原虫関連疾患も例外ではありません。当研究分野では、宿主の生理機能を修飾することによる原虫感染症の予防・治療の可能性を探索しています。

最近、ビタミンE転送タンパク欠損マウスを用いた解析から、宿主のビタミンE欠乏が原虫感染症に効果的に働くことがわかってきました。循環中のビタミンE濃度を規定するビタミン転送タンパクの機能不全は、脂溶性の抗酸化物質であるビタミンE欠乏を招きますが、宿主の循環中のビタミンE欠乏は、寄生マラリア原虫のDNA障害を惹起し増殖を抑制させる効果が認められました。この効果は、マラリア原虫のみならずトリパノソーマ原虫感染においても観察されたことから、広く宿主の循環中に寄生する原虫の増殖抑制に働くことが期待されます。

○発生・生殖工学の技術開発研究

バイオサイエンスの解析系を充実するためには、発生工学とそれを支える体外受精、胚移植、配偶子の凍結保存、凍結乾燥保存などの生殖工学の技術開発が不可欠です。当研究分野では、マウスを対象とした発生・生殖工学技術の深耕を図るとともに、この一連の技術を盲導犬をはじめとする補助犬の育成にも応用して、社会貢献を果たしています。最近では、世界で初めて凍結受精卵由来のイヌ産仔を得ることに成功しており、今後、盲導犬の普及への貢献が期待されています。

バベシア原虫、タイレリア原虫、リケッチア等の病原体を媒介する節足動物、マダニに関する研究を行っています。マダニのユニークな性質、特に「飢餓耐性」と「栄養代謝」に着目し、それらの分子機構の解明を目指しています。また、マダニは1個体あたり数千個にもおよぶ卵を産むことから、卵形成メカニズムにも焦点を当てた研究を行っています。

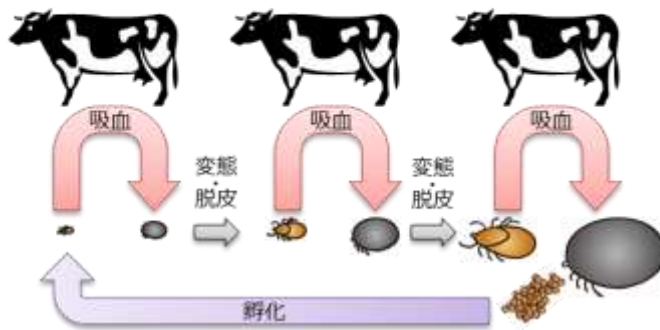


図1. マダニの生活史



図2. ウサギを用いたマダニの吸血



図3. 未吸血マダニの中腸（黒色）

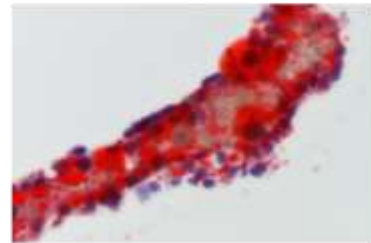


図4. 未吸血（飢餓状態）マダニの消化管（中腸）。脂質（赤色）に富んでいる。



図5. Target of rapamycin (TOR) ホモログをノックダウンしたマダニの飽血後5日目の卵巣（右）。対照マダニの卵巣（左）に比べて未成熟である。

主な研究課題

当研究室では、新たなマダニ制圧法の開発を目指し、フタトゲチマダニ *Haemaphysalis longicornis* を材料として以下の課題に取り組んでいます。

○マダニの飢餓耐性メカニズムの解明

マダニの多くの種には、卵、幼・若・成ダニ期の4つの発育期があり、1世代を終えるまでに数か月～数年を要します。吸血行動は、幼・若・成ダニ期に1回ずつ、計3回行われるのですが、すべての吸血期間を合計しても約30日に及びません。つまり、マダニは数年に及ぶ生活史の大半を未吸血・飢餓状態で過ごす強い生命の持ち主です。飢餓状態での長期間の生存を制御するメカニズムの解明を目指しています。

○マダニの栄養代謝に関与する分子機構の解明

マダニの唯一の栄養源は脊椎動物の血液です。雌成ダニでは吸血後に卵黄タンパク質前駆体（ピテロジェニン；Vg）の合成が脂肪体と中腸で行われます。Vgは卵母細胞の発育に必要な不可欠のタンパク質であり、脂肪体におけるVg合成や卵母細胞におけるVg取り込み機構など卵形成を制御する分子機構の解明を目指しています。

○マダニの変態を制御する分子機構の解明

幼ダニから若ダニ、若ダニから成ダニへと発育する過程（変態）において重要な役割を担うのがエクジソンというステロイドホルモンです。このホルモン制御下でどのような細胞内イベントが発生し、変態に伴う組織再構築を可能にするのか、そのメカニズムの解明を目指しています。

バベシア症を正確・迅速に診断する方法を開発し、その後の治療・予防対策に活用することおよび疫学的調査の実施や海外からのバベシア症の侵入を阻止することを目的としています。この目的達成のため、バベシアの培養やこれを用いた薬剤のスクリーニング、精度の高い血清診断、遺伝子診断などによる確定診断法の開発に関する研究を行っています。また、本研究ユニットは世界で初めて牛バベシア症と馬ピロプラズマ症の国際獣疫事務局（OIE）のリファレンスラボラトリーに認定されており、開発途上国のバベシア症研究者の育成や先進国の研究者との共同研究に基づいた国際的ネットワークを形成し、地球規模でのバベシア症汚染状況の疫学調査研究を推進しています。



主な研究課題

バベシア症を中心に、バベシア培養、バベシアの赤血球への侵入機能の解析などの基礎研究から、薬剤のスクリーニング、血清並びに遺伝子診断法の開発および疫学調査などの応用研究を行っています。

○バベシア培養法の検討

我国で初めてウシとウマバベシアの試験管内連続培養法を確立し、形態学的および生化学的研究や新規薬剤のスクリーニングに応用しています。また、培養法を用いてバベシアを検出する確定診断に活用しています。

○バベシアの侵入・増殖機構の検討

バベシアが赤血球に侵入する機構や赤血球内の原虫の増殖・分裂に関する機構の解明を進めており、新しい薬剤やワクチン開発のための基礎的な検討を行っています。

○原虫感染症の診断法の開発

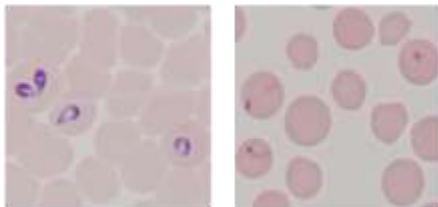
各種原虫の遺伝子解析により、診断に有効なバベシア抗原を同定し、組換え抗原を用いた簡便で迅速なELISA（酵素抗体法）やICT（イムノクロマト法）などの血清診断法、PCRやLAMPなどの遺伝子診断法を開発しています。

○OIEとの連携・世界規模の疫学調査

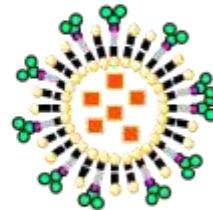
OIEのリファレンスラボラトリーとして、牛バベシア症と馬ピロプラズマ症に関する診断試薬の提供や技術的な指導・助言、インド馬研究所との馬ピロプラズマ症に関する連携プログラムにより、研究員の技術研修やセミナーなどを行っています。また、開発した診断法を用いてアジア・アフリカ・南米などにおいてバベシア症に関する世界規模での疫学的調査研究を行っています。

牛の住血性原虫感染症であるバベシア症及びタイレリア症の研究を行っています。これまでに、バベシアの赤内型増殖の分子メカニズムに関する基礎研究や、バベシア症やタイレリア症に対する診断法、治療法、及び予防法の開発研究に従事してきました。最近では、我が国に深刻な経済被害をもたらしている小型ピロプラズマ病のワクチン開発に成功しています。現在は開発した診断法を活用してバベシア症とタイレリア症に関する国内外の疫学調査を実施し、家畜原虫病の実態と問題点の把握並びに対応策の考案等の応用研究に取り組んでいます。

1) バベシアとタイレリア



2) リポソームワクチンの開発と牛試験



3) 疫学調査



主な研究課題

○バベシアの赤内型増殖に関する分子生物学的研究

ウシバベシアの試験管内培養法系を活用して、バベシアの赤血球への侵入や増殖、また脱出の分子メカニズムの解明を行っています。特に、赤血球膜上の受容体の同定や原虫独自の代謝機構並びに免疫回避機構の解明は、血管内溶血を引き起こすバベシアの制圧法の開発に不可欠な知見を与えてくれます。

○原虫感染症の遺伝子診断法の開発

バベシアやタイレリアに対する特異的な遺伝子診断法と遺伝子多型を同定できる簡易診断法を開発しています。また、各種原虫から得られる遺伝子情報から有効なワクチン候補抗原を探索します。

○ワクチンの開発研究

バベシアとタイレリアは牛に異なる貧血病態を引き起こし、それに応じてワクチン戦略は異なります。牛を用いた実験感染試験を実施し、流行国に適したワクチンを開発します。

○国内外の分子疫学調査

国内の獣医関連機関と連携し、バベシアやタイレリアの汚染状況の把握、貧血病態や免疫応答の解析、媒介マダニの同定などを行っています。さらに、得られた知見から現場にあった対応策を考案し現場に還元します。また、アジア、アフリカ、南米のネットワークを活用して世界の分子疫学調査を実施しています。得られた遺伝子資源はワクチンや診断法の開発に役立てます。

マラリア マラリア原虫細胞での、酸化ストレス応答とレドックス（酸化・還元）シグナル、カルシウムシグナルに着目しています。生物は細胞内の酸化・還元バランスやカルシウム振動を利用して、様々な生理機能を調節しています。マラリア原虫で、この仕組みやそこに働く分子の役割を「細胞を観ること」「イメージング実験」に重点を置いて調べています。一連の研究から、マラリアの新しい治療薬に繋がる生命の仕組みや分子が見つかることを期待しています。

バベシア バベシア原虫での遺伝子操作技術の開発を行っています。これまでに、外来遺伝子発現系(緑色蛍光タンパク発現原虫)や遺伝子ノックアウト系を開発し、同原虫の赤血球侵入機構や発育機構をライブイメージングによって「目に見える」形で明らかにしていこうとしています。

日本住血吸虫 日本住血吸虫症は、アジア諸国の農村で流行し、農村の保健衛生および家畜衛生と密接に関連した人獣共通感染症です。私達は、フィリピンの日本住血吸虫症流行地で、新たに開発したELISAプロトコルを応用した血清疫学調査をおこない、各流行地での保虫宿主探索も含めた総合的な疫学調査を行っています。またヒトおよび動物での同感染症の流行を正確にモニタリングする、ICTなど現地に即した簡易診断法の開発研究も行っています。

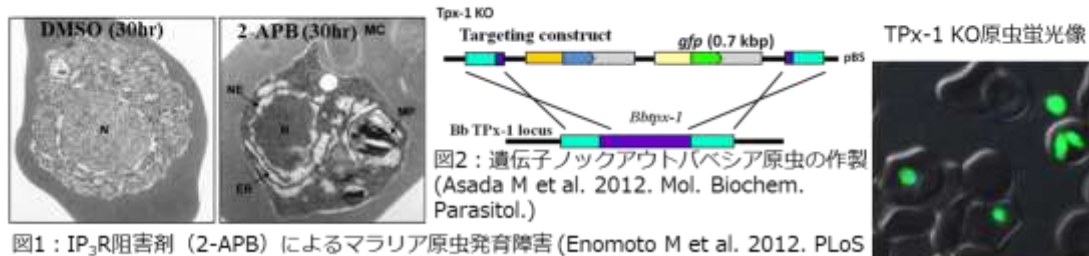
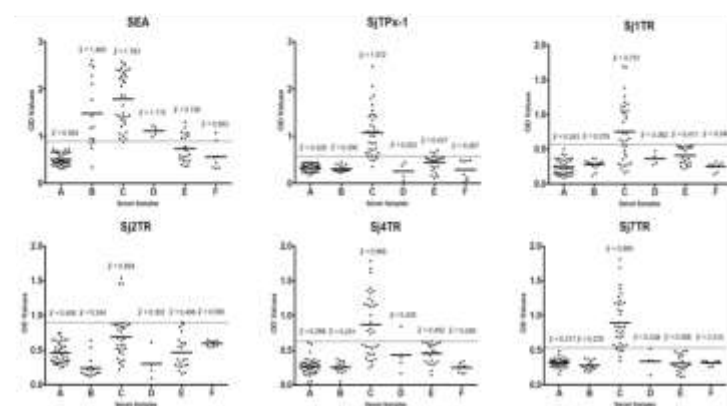
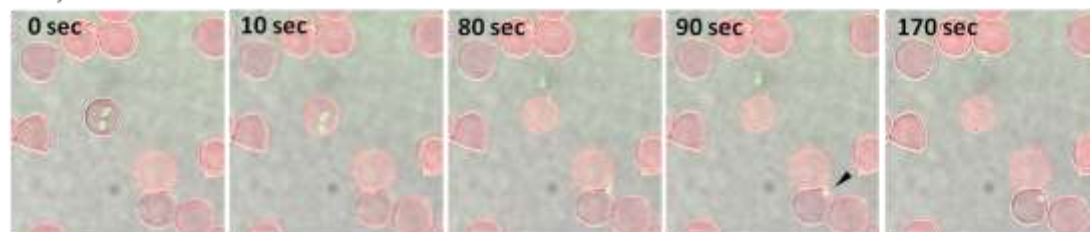


図1: IP₃R阻害剤 (2-APB) によるマラリア原虫発育障害 (Enomoto M et al. 2012. PLoS ONE)



トキソプラズマ原虫は世界人口の2～3割が不顕性感染し、妊婦から胎児への感染、HIV感染、加齢などによる免疫力の低下などにより、重篤な症状を引き起こします。当研究室では、原虫の宿主細胞内増殖機構の解析等の基礎研究を通じ、トキソプラズマ症の制御を目指しています。

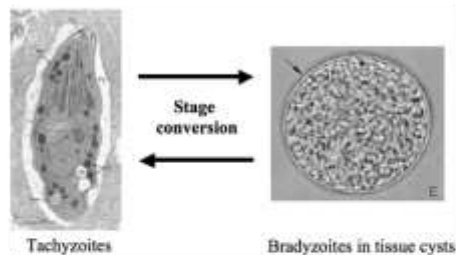


図1. トキソプラズマ原虫のステージ変換

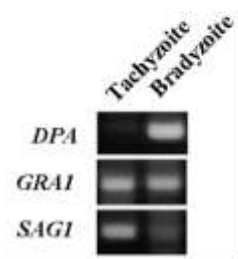


図2. ブラディゾイト特異的に発現するDPA分子の同定

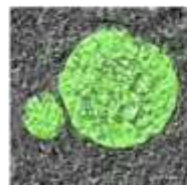


図3. DPA分子の脳内シストでの発現



主な研究課題

○トキソプラズマ原虫の宿主細胞内寄生機構の解明

トキソプラズマ原虫をモデルとして、原虫の宿主細胞内への寄生戦略の一端を明らかにすることを目指しています。

○トキソプラズマ原虫の宿主細胞内侵入機構の解明

トキソプラズマ原虫の宿主細胞への侵入に関わる分子の同定を試み、新たな薬剤標的分子としての有用性を検討することを目的としています。

○トキソプラズマ原虫の急性感染から慢性感染への移行過程の解析

トキソプラズマ原虫は急性感染から慢性感染への移行に伴い、その生活環を増殖型からシスト形成型へと変化させます。その機構を明らかにすることにより、ワクチン開発の戦略に役立たせることを目指しています。

トキソプラズマ原虫ステージ変換の分子機構

急性期におけるタキゾイト（増殖型）から慢性期におけるブラディゾイト（シスト形成型）への原虫のステージ変換の分子機構は、ほとんど明らかにされていません（図1）。我々は、この機構の一端を明らかにする目的で、ブラディゾイト特異的に発現する分子を同定し、遺伝子の破壊などの手法を用いてその機能の解析を行なっています。

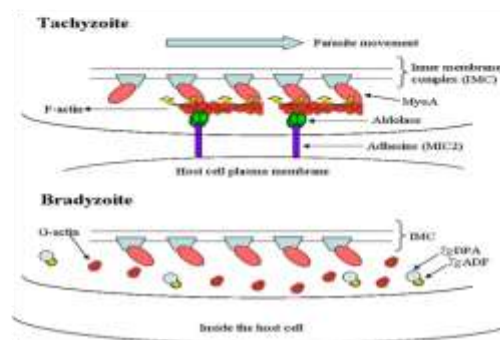
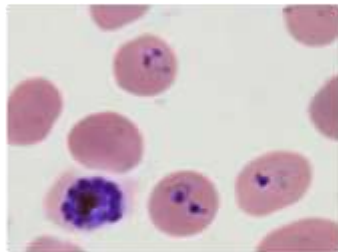


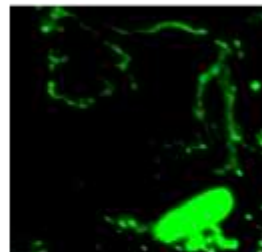
図4. 生化学的解析により、DPA分子はアクチン脱重合因子TgADFを介し、アクチンの重合・脱重合を制御することにより、ブラディゾイトの静的動態を維持していると予想された。（上野ら、Mol. Biochem. Parasitol. 193, 39-42. 2010）

地球規模感染症学分野 特任准教授 加藤 健太郎

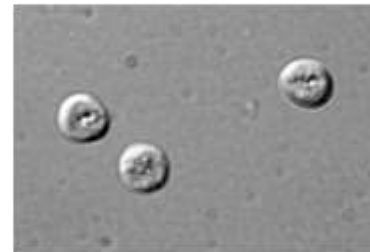
世界三大感染症の1つであるマラリア原虫（熱帯熱マラリア原虫、ローデントマラリア原虫）と人獣共通感染症として地球規模で問題となっているトキソプラズマ原虫、クリプトスポリジウム原虫を研究対象とし、「如何にして病原微生物は宿主細胞に感染し、増殖するのか」という命題について、主に分子生物学、ウイルス学の手法をもってアプローチしています。さらに、ここで得られた知見を基にした新しい抗原虫薬、原虫ワクチンの開発等の実用的な研究課題にも取り組んでいます。



熱帯熱マラリア原虫（ギムザ染色像）



トキソプラズマ原虫の滑走運動
(Sugi T et al. *Eukaryot Cell*. 9:667-670.)



クリプトスポリジウム原虫のオーシスト

主な研究課題

○原虫の宿主細胞侵入機構の解明

アピコンプレックス門に属する原虫は宿主細胞に侵入（感染）する際に、虫体と宿主細胞との間に moving junction と呼ばれる構造物を形成し、glideosome と呼ばれる動力装置を使って侵入するモデルが提唱されています。この原虫の宿主細胞侵入の分子メカニズムの解明を行っています。

○原虫のライフサイクルにおける原虫酵素の役割の解明

原虫は他の生物種には見られない複雑なライフサイクルを持っています。この複雑なライフサイクルの維持・移行を制御している分子の1つが、原虫の持つ酵素です。これらの酵素の中でも特に原虫プロテインキナーゼに注目し、その役割の解析と薬剤ターゲットとしての可能性について検討しています。

○原虫の感染レセプターの同定

我々が確立に成功したウイルスベクターを用いた原虫感染レセプター同定系等を駆使して、レセプターの同定を行っています。特に我々が同定した糖鎖レセプターの知見を基にして、抗原虫薬として糖鎖薬の実用化に向けた研究を進めています。

○原虫のエピジェネティック機構の解明

原虫のヒストン修飾のエピジェネティック機構の解明とその応用技術の開発を行っています。

主な研究業績 (Major publications)

1. Sugi T, Kobayashi K, Gong H, Takemae H, Ishiwa A, Iwanaga T, Horimoto T, Akashi H, **Kato K (corresponding author)**. Identification of mutations in TgMAPK1 of *Toxoplasma gondii* conferring the resistance to INM-PP1. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist*. 3: 93-101. (2013) 帯広畜産大学プレスリリース、東京大学大学院農学生命科学研究科プレスリリース（2013年5月29日）、十勝毎日新聞記事掲載（2013年6月3日22面）、北海道新聞記事掲載（2013年6月8日25面）
2. Kobayashi K, **Kato K (corresponding author)**, Sugi T, Takemae H, Pandey K, Gong H, Tohya Y, Akashi H. *Plasmodium falciparum* BAEBL binds to heparan sulfate proteoglycans on the human erythrocyte surface. *J Biol Chem*. 285:1716-1725. (2010) 東京大学農学生命科学研究科プレスリリース（2010年1月13日）、日刊工業新聞記事掲載（2010年1月21日22面）
3. **Kato K**, Mayer DC, Singh S, Reid M, Miller LH. Domain III of *Plasmodium falciparum* apical membrane antigen 1 binds to the erythrocyte membrane protein Kx. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 102:5552-5557. (2005)
4. Sijwali PS[†], **Kato K[†] ('contributed equally')**, Seydel KB, Gut J, Lehman J, Klemba M, Goldberg DE, Miller LH, Rosenthal PJ. *Plasmodium falciparum* cysteine protease falcipain-1 is not essential in erythrocytic stage malaria parasites. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 101:8721-8726. (2004)

② 平成24年度学術賞などの受賞者

専任教員

河津 信一郎 教授 日本寄生虫学会第60回小泉賞

白藤 梨可 助教 日本獣医学会獣医学奨励賞

白藤 梨可 助教 第6回資生堂女性研究者サイエンスグラント

博士課程学生

Sivakumar, T. 獣医寄生虫学奨励賞

菅沼 啓輔 獣医寄生虫学奨励賞

Angeles, J. M. 獣医寄生虫学奨励賞

Ketsarin, K. 国際熱帯獣医学会ベストプレゼンテーション賞受賞

7. 教育活動

① 大学院教育

本センターは帯広畜産大学大学院畜産衛生学専攻博士前期・後期課程および岐阜大学大学院連合獣医学研究科の協力講座として大学院教育に参加している。平成24年度時点で本センターに所属している博士課程学生は畜産衛生学専攻博士前期課程が5名、同専攻博士後期課程が10名、岐阜大学大学院連合獣医学研究科が10名である。また、今年度本センターで博士の学位を取得した学生は6名であった。本センターが重視している国際学術協力を裏付けるように、所属大学院生25名のうち15名がアジア・アフリカ・南アメリカ諸国からの外国人留学生であった。

本センターでは毎年2回全大学院生を対象とした研究発表会を開催しており、座長は博士研究員が務めるなどして、研究分野間の相互交流と互いに切磋琢磨する場を設けて若手研究者人材育成を実施している。

本センター専任教員が参加・提供している大学院教育科目

博士前期課程

家畜生産衛生学(2単位)	井上 昇・玄 学南・福本 晋也
人獣共通感染症(2単位)	五十嵐 郁男・河津 信一郎
獣医原虫病学(2単位)	玄 学南・井上 昇・西川 義文 鈴木 宏志・横山 直明・福本 晋也 五十嵐 慎
畜産衛生学実習Ⅱ(2単位)	玄 学南・井上 昇・福本 晋也
課題研究Ⅰ(4単位)	全教員
課題研究Ⅱ(4単位)	全教員

博士後期課程

人獣共通原虫病学特論(2単位)	五十嵐 郁男・井上 昇
衛生動物学特論(2単位)	玄 学南・西川 義文
プレゼンテーション演習(2単位)	五十嵐 郁男・井上 昇・玄 学南 西川 義文
畜産衛生学特別演習(6単位)	五十嵐 郁男・井上 昇・玄 学南 西川 義文
インターンシップ演習(2単位)	五十嵐 郁男・井上 昇・玄 学南 西川 義文

② 学部教育

本センターは大学院教育のみならず、学部教育にも積極的に参加している。平成24年度時点で本センターに所属している学部学生は獣医学ユニットが20名、生命科学ユニットが3名である。

本センターでは毎年2回全学部学生を対象とした研究発表会を開催しており、座長は博士研究員が務めるなどして、研究分野間の相互交流と互いに切磋琢磨する場を設けて若手人材育成を実施している。

本センター専任教員が参加・提供している学部教育科目

基盤教育

基礎学術ゼミナール(1単位)	鈴木 宏志・井上 昇
生物学実験A(1単位)	五十嵐 郁男・横山 直明

共通教育

微生物学(2単位)	五十嵐 郁男
免疫学(2単位)	五十嵐 慎
臨床応用免疫学(1単位)	五十嵐 慎
全学農畜産実習(2単位)	鈴木 宏志・井上 昇

展開教育(獣医学ユニット)

獣医生化学(2単位)	玄 学南・西川 義文
獣医生化学実習(1単位)	西川 義文
原虫病学(2単位)	井上 昇・横山 直明・河津 信一郎
寄生虫病学(2単位)	五十嵐 郁男・横山 直明
獣医寄生虫病学実習(1単位)	横山 直明
臨床病理学(2単位)	河津 信一郎
実験動物学(2単位)	鈴木 宏志・福本 晋也
実験動物学実習(1単位)	鈴木 宏志・福本 晋也
卒業研究ゼミナールⅠ(1単位)	全教員
卒業研究ゼミナールⅡ(1単位)	全教員
卒業研究ゼミナールⅢ(1単位)	全教員
卒業研究ゼミナールⅣ(1単位)	全教員
卒業研究(6単位)	全教員

展開教育(生命科学ユニット)

実験動物繁殖学(1単位)

分子遺伝情報科学(2単位)

鈴木 宏志・福本 晋也

玄 学南・西川 義文

展開教育(食品科学ユニット)

食品衛生学(2単位)

井上 昇

8. 国際交流

① 外国人研究者、来訪者の受入れ状況

受入期間	氏 名	国名・所属機関・職名	目 的
2012 年 6 月 10 日～ 9 月 2 日	Ferda Sevinc	トルコ セルチュック大学 教授	バベシア原虫感染症に関する 共同研究
2012 年 7 月 2 日～ 9 月 19 日	Pacharathon Simking	タイ カセサート大学 大学院生	バベシア病に関する技術研修
2012 年 8 月 13 日～ 18 日	Dinh Thi Bich Lan	ベトナム フエ大学 准教授	原虫抗原に対するモノクロー ナル抗体作製に関する研究打 ち合わせ
2012 年 8 月 13 日～ 18 日	Phung Thang Long	ベトナム フエ大学 准教授	原虫抗原に対するモノクロー ナル抗体作製に関する研究打 ち合わせ
2012 年 8 月 13 日～ 18 日	Nguyen Hoang Loc	ベトナム フエ大学 准教授	原虫抗原に対するモノクロー ナル抗体作製に関する研究打 ち合わせ
2012 年 9 月 2 日～ 9 日	Panagiotis Karanis	ドイツ ケルン大学 教授	水系媒介原虫感染症の疫学 に関する特別講義、研究打ち 合わせ
2012 年 9 月 2 日～ 5 日	周金林	中国 上海獣医学研究所 教授	熱帯学会サテライトシンポジウ ム参加、および研究打ち合わ せ
2012 年 9 月 3 日～ 8 日	Kim Jung-Yeon	韓国 韓国 NIH 研究員	熱帯学会サテライトシンポジウ ム参加、および研究打ち合わ せ
2012 年 9 月 19 日～ 29 日	Carlos Suarez	アメリカ ARS-USDA 研究員	共同研究打ち合わせ

外国人研究者、来訪者の受入れ状況・続き

受入期間	氏 名	国名・所属機関・職名	目 的
2012 年 11 月 27 日 ～28 日	Ian Maudlin	イギリス Research Into Results Limited, The University of Edinburgh Director	アフリカトリパノソーマ疫学調 査に関する情報交換
2012 年 11 月 27 日 ～28 日	Sue Welburn	イギリス Global Health Academy, The University of Edinburgh Director	アフリカトリパノソーマ疫学調 査に関する情報交換
2012 年 12 月 10 日	Oriel M. M. Thekiso	南アフリカ共和国 University of the Free State Subject Head	南アフリカにおける動物のトリ パノソーマ症流行状況調査に 関する研究打ち合わせ
2012 年 12 月 21 日 ～29 日	Salah Sayed El-Ballal	エジプト Minufiya 大学 副学長(教授)	学術交流、および研究打ち合 わせ
2013 年 1 月 31 日～ 2 月 6 日	Ahmed Zaghawa	エジプト Department of Animal Medicine and Infectious Diseases, Faculty of Veterinary Medicine 教授	研究生に関する研究指導
2013 年 2 月 7 日～ 24 日	Jung Giyoon	韓国 College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University	インターシッ
2013 年 2 月 7 日～ 24 日	Kim Rakhoon	韓国 College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University	インターシッ

② JICA研修コース

コース名称: 国際獣疫対策上級専門家育成

受入期間: 平成24年10月22日 ～ 平成25年8月24日

研修生情報:

国籍	氏名	現職
インドネシア	Guswanto	農業省 西ジャワスバング疫病調査センター 公衆衛生獣医研究室 研究員
モンゴル	Budbazar, E.	保健省 国立人獣共通感染症センター 疫学 研究室 副室長
モンゴル	Dashzevge, E.	モンゴル国立農業大学 獣医学研究所 ウィ ルス学研究室 研究員
モンゴル	Purevdorj, E.	モンゴル国立農業大学 獣医・バイオテクノ ロジー学部 外科・繁殖学科 繁殖・バイオテクノ ロジー学講師
タイ	Puranaveja, S.	チュラコーン大学 獣医学科 獣医診断研究室 獣医専門官
タイ	Tattiyapong, M.	国立動物研究所 家畜開発課 獣医専門官
ウガンダ	Vudriko, P.	マケレレ大学 獣医・動物資源・バイオセキュリ ティー学部 獣医薬学・比較医学学科 助講師
ザンビア	Munsimbwe, L.	農業家畜省 上級獣医専門官

使用言語: 英語

コースの背景と目的

世界の人口は、21世紀半ばに現在の約1.5倍(90億人)に達すると見込まれるが、特に新興国・開発途上国では、未来の動物性蛋白質の安全確保のため、家畜感染症による食料生産阻害の現状を早急に打開することが懸案となっている。一方、これら感染症のほとんどは人獣共通感染症で、食料問題のみならず、直接に人々の健康並びに安全な社会活動を脅かしている。途上国では、これら感染症のコントロールを国際社会と協調して実践する高度専門家の育成が喫緊の課題となっている。先のG8 北海道洞爺湖サミット首脳宣言においても、マラリア等感染症の診断、ワクチン、治療薬の開発研究や公衆衛生上の問題に対処するための開発途上国の能力開発支援を強化することが提唱されている。また、世界178ヶ国が加盟して家畜と畜産品

の安全・安心確保を目指す国際機関「国際獣疫事務局（OIE）」では、世界最先端の感染症研究組織をコラボレーティングセンターとして認定し、当該組織の研究成果を新たな感染症診断法やワクチンの国際標準化に活用している。近年、OIEにおいても、開発途上国における感染症診断技術、公衆衛生の向上を図るため、コラボレーティングセンターの開発途上国に対する貢献を重要視しており、平成20年5月にアジアで初めてOIEに認定された本センターにも大きな期待が寄せられている。

本JICAコースでは、教員等のスタッフと研究設備が整った本センターにおいて、人畜共通感染症の制圧に携わる途上国専門家が、感染症対策に直接関連した予防・診断・治療技術とその実践に役立つ周辺専門知識を習得し、途上国での人畜共通感染症の予防・診断・治療技術の質が向上することを目的とする。

研修方法

研修員は、技術研修冒頭において、導入共通科目として、人畜共通感染症、原虫病、細菌性感染症、ウイルス性感染症、食物が媒介する感染症、実験器具や実験動物の取扱い、血清診断の基本について学ぶ。その後、各研究分野のいずれかにて、個別に指導教員の指導のもと、先端研究技術を習得する。1ヶ月に2回ほど、本センター教員に加えて、学内外研究機関の専門家による、原虫病、細菌性感染症、ウイルス性感染症関連の特別講義も提供する。

研修員の評価等

インセプションレポート(初期報告書)発表会

本コースの初期に、研修員の母国における人畜共通感染症の現状およびそれらが引き起こす問題を把握するため、研修員によるインセプションレポートの発表会を行う。

中間レポート発表会

本コースの中間期において、研究の進捗についてまとめて発表を行う。

インテリムレポート

同報告書は、研究成果をまとめた論文形式のものと帰国後に研修で得た知識やスキルが、自国の感染症対策の問題点の解決にどのように寄与し得るかまとめたエッセイの2つから成る。研修員はコース終了時にファイナルレポート発表会で同レポートの発表を行う。

マンスリーレポート

毎月の研究進捗状況に関するレポートを提出する。

③ 教員の海外派遣状況

期 間	職 名・氏 名	渡航先(国名)	目 的
2012 年 4 月 12 日～20 日	教授 横山 直明	フィリピン	サンプル採集・DNA 抽出、研究打ち合わせ
2012 年 5 月 13 日～20 日	教授 河津 信一郎	フィリピン	研究打ち合わせ、ASEAN 熱帯寄生虫学会参加・発表、サンプリング調査
2012 年 5 月 14 日～19 日	教授 五十嵐 郁男	オーストリア	研究打ち合わせ
2012 年 5 月 16 日～22 日	教授 鈴木 宏志	中国	上海獣医学研究所訪問
2012 年 5 月 16 日～21 日	教授 玄 学南	中国	上海獣医学研究所訪問
2012 年 5 月 17 日～22 日	教授 井上 昇	フランス	OIE 本部にて打ち合わせ・NTTAT 会議に参加
2012 年 6 月 16 日～24 日	教授 五十嵐 郁男	タイ	研究成果発表・討論、研究打ち合わせ
2012 年 7 月 25 日～8 月 4 日	教授 鈴木 宏志	カナダ	International Symposium on Canine and Feline Reproduction 2012参加発表、第17回International Congress on Animal Reproduction
2012 年 8 月 10 日～18 日	教授 鈴木 宏志	アメリカ	第 45 回米国繁殖生物学会参加発表
2012 年 8 月 18 日～22 日	助教 白藤 梨可	韓国	ICE2012(XX I V International Congress of Entomology)参加発表
2012 年 10 月 19 日～27 日	教授 河津 信一郎	フィリピン	州政府対策局打合せ、フィールド調査、サンプル調査・研究打ち合わせ
2012 年 10 月 19 日～28 日	教授 五十嵐 郁男	アメリカ	第 9 回国際馬感染症学会にて研究成果発表・討論
2012 年 10 月 20 日～11 月 1 日	教授 井上 昇	ザンビア	トリパノソーマ症フィールド調査、サンプル処理
2012 年 11 月 10 日～18 日	教授 河津 信一郎	アメリカ	第 61 回米国熱帯医学会参加、研究打ち合わせ

教員の海外派遣状況・続き

期 間	職 名・氏 名	渡航先(国名)	目 的
2012 年 11 月 6 日～12 日	教授 玄 学南	中国	研究打ち合わせ
2012 年 11 月 13 日～18 日	教授 鈴木 宏志	韓国	2012韓国獣医公衆衛生学会 国際シンポジウム参加発表
2012 年 11 月 20 日～29 日	教授 玄 学南	タイ	研究打ち合わせと疫学調査
2012 年 11 月 26 日～12 月 7 日	教授 五十嵐 郁男	インド	国際獣疫事務局(OIE)連携プ ログラムによる打ち合わせ
2012 年 12 月 11 日～15 日	教授 河津 信一郎	タイ	JITMM2012及びFBPZ7参加
2013 年 2 月 17 日～22 日	教授 河津 信一郎	フィリピン	研究打ち合わせ・寄生虫特性 の調査、サンプル解析
2013 年 2 月 23 日～3 月 2 日	教授 玄 学南	韓国	研究打ち合わせ
2013 年 2 月 28 日～3 月 3 日	教授 鈴木 宏志	フィリピン	研究打ち合わせ、5th Scientific meeting for Parasitology参加
2013 年 2 月 28 日～3 月 4 日	准教授 西川 義文	フィリピン	研究打ち合わせ、5th Scientific meeting for Parasitology参加・発表
2013 年 3 月 2 日～10 日	教授 横山 直明	スリランカ	研究成果の報告と意見交換
2013 年 3 月 4 日～11 日	教授 井上 昇	ベトナム	フィールド調査
2013 年 3 月 15 日～28 日	教授 玄 学南	トルコ イギリス	研究打ち合わせ・疫学調査、 第3回オックスフォードワクチ ン学会参加・発表

④ 国際共同研究

プロジェクトタイトル:

OIE Twinning Project: ウマピロプラズマ症に関する原虫病研究センターとインド国立ウマ研究所との連携プロジェクト

主な財源: 国際獣疫事務局 (OIE)

プロジェクト期間: 平成22年5月～平成25年3月

プロジェクトの概要:

インド国立ウマ研究所におけるウマピロプラズマ症の分子生物学的診断技術の向上を目的として、2度インド研究者を日本に招聘し、診断技術の移転を計った。3年目は、インド周辺国より実務者をインド国立ウマ研究所に招聘し、講義、野外調査、診断技術の実習を含んだ国際ワークショップを開催した。

プロジェクトタイトル:

Development of a gene knock-out/complementation system based in the WR99210/dhfr and blasticidin/bsd selection markers for functional gene characterization in *Babesia bovis*.

主な財源: 平成24年度原虫病研究センター共同研究経費

プロジェクト期間: 平成24年4月～平成25年3月

プロジェクトの概要: 米国 USDA Dr. Carlos E. Suarez との共同研究で、家畜伝染病予防法 監視伝染病である牛バベシアの遺伝子改変技術を開発した。

その他の国際共同研究プロジェクト

地球規模課題対応国際科学技術協力事業の助成を受け、ザンビア大学獣医学部および北海道大学人獣共通感染症リサーチセンターと共同で実施したアフリカ東部における人獣共通感染性アフリカトリパノソーマ症の疫学調査によって、ザンビア北東部におけるトリパノソーマ症の流行状況を初めて明らかにするとともに、トリパノソーマ原虫野外株の分離に成功した。

中国上海獣医学研究所(平成22年度に学術交流協定を締結)とマダニとマダニ媒介原虫感染症に焦点を当てた共同研究及び人的交流を行ってきた。これらの実績が評価され、日本学術振興会の二国間交流事業に採択された。

中国延辺大学獣医学部(平成23年度に学術交流協定を締結)と動物原虫感染症に関する共同研究及び若手研究者育成(先方から派遣された2名の若手教員が当センターで博士号を取得)を行ってきた。

フィリピン大学マニラ校公衆衛生学部との学術交流協定の一環として、本学大学院博士課程への学生受け入れ、シンポジウム・ワークショップへの講師の招聘、学部間共同研究などの取り組みを行っている。各種研究費ベース(文科省科研費、厚生労働科研費、外務省草の根無償プログラムなど)での共同研究では、医療従事者と畜産衛生従事者の双方の立場から、熱帯寄生虫病の対策及び熱帯地での公衆衛生の推進に取り組んでいる。

9. 社会との連携

① 教員の学外活動の状況

鈴木 宏志

日本寄生虫学会評議員
日本熱帯医学会評議員
日本実験動物学会評議員
日本繁殖生物学会評議員
日本卵子学会胚培養子認定委員
日本卵子学会常任理事

五十嵐 郁男

OIEリファレンスラボラトリー専門家
日本寄生虫学会理事
日本獣医寄生虫学会理事・副理事長
日本熱帯医学会理事
日独原虫病協会理事長
日本獣医学会評議員
Veterinary Parasitology 編集委員
Parasitology Research 編集委員
PLOS ONE Academic Editor
第53回日本熱帯学会大会会長(平成24年9月)
長崎大学熱帯医学研究所熱帯医学研究拠点
運営委員会委員長

玄 学南

日本寄生虫学会評議員
日本獣医寄生虫学会評議員
日独原虫病協会評議員

河津 信一郎

日本寄生虫学会評議員
日本寄生虫学会学術委員会委員
日本熱帯医学会評議員
日本獣医寄生虫学会理事
日独原虫病協会評議員

横山 直明	日本獣医学会評議員 日本寄生虫学会評議員 日本獣医寄生虫学会評議員 日本獣医寄生虫学会誌編集委員
井上 昇	OIEリファレンスラボラトリー専門家 日本獣医学会評議員 日本寄生虫学会評議員 日本獣医寄生虫学会評議員 日本獣医寄生虫学会誌編集委員 日独原虫病協会評議員
五十嵐 慎	日本獣医寄生虫学会評議員 日本寄生虫学会評議員 日本獣医学会評議員 日独原虫病協会事務局
西川 義文	日本寄生虫学会評議員 日本獣医学会評議員 日本獣医寄生虫学会評議員 (分子寄生虫学ワークショップ世話人) The Open Parasitology Journal 編集委員 ISRN Veterinary Science 編集委員
加藤 健太郎	日本獣医寄生虫学会渉外・広報委員 東京大学大学院農学生命科学研究科農学共同研究員
白藤 梨可	日本獣医寄生虫学会庶務委員 日本ダニ学会文献目録委員

② 特許出願・取得

<登録>

特許第5023331号 盲導犬に適した犬を選別する方法 鈴木宏志、植田佳子

特許第5023327号 盲導犬に適した犬を選別する方法 鈴木宏志、植田佳子

Cao S, Xuan X, Igarashi I. Development of serological diagnostic methods against Babesia canis canis infection. EU Patent 12154831.7-1223, 2012.

vaccine preparation for neospora caninum infection
PCT/JP2009/004525 西川義文、横山直明、小島直也

<公開>

マラリアの治療方法、マラリア原虫の殺虫方法、及びその利用

国際公開番号：2012/057294 A1 御子柴克彦、榎本匡宏、河津信一郎

<出願>

ネオスポラ原虫感染症に対するワクチン製剤

PCT/JP2009/004525 西川義文、横山直明、小島直也

トキソプラズマ感染症に対するワクチン製剤

特願 2012-186205 西川義文、黒田泰弘、小島直也

マラリア原虫感染症に対するワクチン製剤

特願 2013-087431 西川義文、黒田泰弘、小島直也

③ シンポジウム・ワークショップおよび市民公開講座等の主催

開催期間	区分	対象	名称	概要	参加人数(人)
5月31日	シンポジウム	国際	第4回AGH国際シンポジウム	国内外の先端研究及び海外学術研究について紹介し、学内の国際活動についても成果発表及び意見交換を行った。	116
6月13日	セミナー	学生	AGH セミナー Veterinary Clinical Service on Food Animal Camel: prevalence diagnosis and treatment. Hany Youssef Hassan(エジプト メノフィア大学・教授・獣医学部長)	招聘講師による大学院生、若手研究者を対象とした原虫病研究センター、グローバル COE 共催のセミナー開催。	25
7月6日	セミナー	学生	AGH セミナー Analysis of Gene Function Based on a Genome browser. 山下 理宇(東北大学・准教授)	招聘講師による大学院生、若手研究者を対象とした原虫病研究センター、グローバル COE 共催のセミナー開催。	25
7月12日	講演会	学生	原虫病研究センターJICA セミナー・マダニの生物学と媒介原虫感染症 藤崎 幸蔵(農業・食品産業技術総合研究機構フェロー)	招聘講師による JICA 研修員、大学院生、若手研究者を対象とした原虫病研究センター主催のセミナー開催。	25

シンポジウム・ワークショップおよび市民公開講座等の主催・続き

開催期間	区分	対象	名称	概要	参加人数(人)
7月28日	公開講座	一般	オープンキャンパス 「原虫病への挑戦」 井上 昇 西川 義文	最先端・次世代研究開発支援プログラムと共催し、一般・学生を対象とした施設見学、ミニ講座、ポスター発表を行った。	30
9月4～6日	シンポジウム	国際	第53回日本熱帯医学会大会(シンポジウム)	国内外の先端研究及び海外学術研究について紹介するシンポジウムを開催した。	300
9月25日	セミナー	学生	AGH セミナー The use of transfection technology as a Babesia bovis vaccine development tool. Carlos Suarez(ワシントン州立大/アメリカ農務省・准教授)	招聘講師による大学院生、若手研究者を対象とした原虫病研究センター、グローバル COE 共催のセミナー開催。	25
10月5日	講演会	学内	原虫病研究センター特別講義・Activities of Food Safety Commission of Japan. 見上 彪(元食品安全委員会委員長)	招聘講師による大学院生、若手研究者を対象とした原虫病研究センター主催の講義開催。	25

シンポジウム・ワークショップおよび市民公開講座等の主催・続き

開催期間	区分	対象	名称	概要	参加人数(人)
10月8日	公開講座	一般	帯広畜産大学祭 「原虫病への挑戦」 鈴木 宏志 河津 信一郎 井上 昇 西川 義文	一般・学生を対象に標本展示と一般研究紹介を行った。	50
11月15日	講演会	学内	原虫病研究センター特別講義・Successful vaccination against <i>Babesia</i> with recombinant antigens. Dr. Theo Schetters (Senior Project Leader, Parasitology Research and Development Department, Intervet International(MSD-AH), Nederland)	招聘講師による大学院生、若手研究者を対象とした原虫病研究センター主催の講義開催。	25
11月26日	セミナー	学生	AGH セミナー Phylogenetic analyses reveal a wide distribution of neuroglobin and globin X. Wojciech Makalowski(ドイツ ミュンスター大学・教授)	招聘講師による大学院生、若手研究者を対象とした原虫病研究センター、グローバル COE 共催のセミナー開催。	25
12月22日	公開講座	一般	畜大ふれあいフェスティバル 「原虫病への挑戦」 井上 昇 西川 義文	一般を対象に体験講座(寄生虫観察)と研究紹介を行った。	300

④ その他(新聞・テレビなど)

鈴木 宏志

- ・十勝毎日新聞「盲導犬育成へ DNA を解析」(平成24年6月28日)
- ・NHK 北海道クローズアップ
「盲導犬が足りない～立ち遅れる視覚障害者の社会参加～」(平成24年6月29日)
- ・十勝毎日新聞「帯畜大に講座新設」(平成24年11月1日)
- ・日本経済新聞「帯畜大に寄付講座開設」(平成24年11月1日)
- ・日経産業新聞「白寿生科学研が寄付講座 帯畜大」(平成24年11月5日)
- ・十勝毎日新聞「生命平衡科学講座開設祝う」(平成24年11月7日)
- ・北海道新聞「健康効果を共同研究」(平成24年11月8日)

五十嵐 郁男

- ・十勝毎日新聞「第53回日本熱帯医学会大会開催」(平成24年9月11日)

河津 信一郎

- ・The Dr. Oz Show(米国 NBC テレビ)にて、バベシア原虫の滑走運動が紹介された。
(平成25年3月20日)

10. 財政

① センターの財政状況

平成24年度(2012年度)の支出決算額(運営費交付金)の概要

[単位:千円]

区分	決算額	うち、国立大学法人運営費交付金(特別経費(全国共同利用・共同実施分))	備考
支出合計	59,067	28,946	
うち、運営委員会経費	378	378	
うち、共同研究費	4,073	4,073	
うち、共同研究旅費	1,427	1,427	
計	5,878	5,878	

② 科学研究費補助金採択状況

平成24年度

研究種目	研究課題番号	新規・継続	職名・代表者	金額(直接経費) (単位:千円)
基盤研究(B)(一般)	22380154	継続	教授・横山 直明	4,400
基盤研究(B)(一般)	22380155	継続	准教授・福本 晋也	4,000
基盤研究(B)(海外)	22405038	継続	准教授・福本 晋也	3,300
若手研究(B)	22780258	継続	AGH 助教・山岸 潤也	1,000
基盤研究(B)(一般)	23390098	継続	教授・河津 信一郎	4,300
基盤研究(B)(海外)	23405041	継続	教授・横山 直明	4,700
挑戦の萌芽研究	23658235	継続	准教授・福本 晋也	1,000
挑戦の萌芽研究	23659767	継続	教授・鈴木 宏志	1,000
基盤研究(B)(海外)	24405044	新規	教授・河津 信一郎	4,900
挑戦の萌芽研究	24658242	新規	教授・河津 信一郎	1,600
若手研究(B)	24780295	新規	研究員・正谷 達膳	1,800
研究活動スタート支援	24880006	新規	研究員・田中 沙智	1,300

科学研究費補助金採択状況・続き

研究種目	研究課題番号	新規・継続	職名・代表者	金額(直接経費) (単位:千円)
文部科学省	グローバル COE プログラム J02	継続	教授・河津 信一郎	105,324
日本学術振興会	最先端・次世代 研究開発支援プ ログラム LS003	継続	准教授・西川 義文	41,478

③ その他の外部資金獲得状況

平成24年度

予算種目	番号	新規・継続	職名・代表者	金額(直接経費) (単位:千円)
(独)科学技術振興機構	J12002	新規	教授・井上 昇	600
(独)科学技術振興機構	J12006	新規	研究員・正谷 達膳	610
(独)科学技術振興機構	J12022	新規	教授・鈴木 宏志	2,500
(独)科学技術振興機構	J12028	新規	教授・井上 昇	310
(独)科学技術振興機構	J12029	新規	教授・横山 直明	350
(独)科学技術振興機構	J12030	新規	研究員・麻田 正仁	500
(独)科学技術振興機構	J12031	新規	研究員・正谷 達膳	510
フマキラー(株)	J12033	新規	助教・白藤 梨可	450
大阪大学微生物病研究所	K12005	継続	教授・鈴木 宏志	5,000
共立製薬(株)先端技術開発セ ンター	K12056	新規	教授・横山 直明	2,000
OIE Twinning Project	G12204	継続	教授・五十嵐 郁男	2,807
ノーステック財団	－	新規	研究員・岡田 只士	400
日本科学協会 笹川科学研 究助成	－	新規	研究員・正谷 達膳	780
秋山記念生命科学振興財団	－	新規	研究員・麻田 正仁	500
フマキラー(株)	－	新規	助教・白藤 梨可	479
(株)白寿生化学研究所	－	新規	教授・鈴木 宏志	20,000

11. 管理運営

施設の正式名称: 共同利用・共同研究拠点 原虫病研究センター

共同利用・共同研究拠点の名称: 原虫病制圧に向けた国際的共同研究拠点

センター長: 鈴木 宏志・教授

人員: 教授6名、准教授3名、特任准教授1名、助教1名、技術職員1名、事務職員2名

帯広畜産大学原虫病研究センター運営委員会の開催実績: 2回

運営委員名簿

委員長 狩野 繁之(独立行政法人国立国際医療センター研究所・部長)
鈴木 宏志(原虫病研究センター・センター長・教授)
五十嵐 郁男(原虫病研究センター・教授)
玄 学南(原虫病研究センター・教授)
河津 信一郎(原虫病研究センター・教授)
横山 直明(原虫病研究センター・教授)
井上 昇(原虫病研究センター・教授)
片倉 賢(北海道大学大学院獣医学研究科・教授)
木下 タロウ(大阪大学免疫学フロンティア研究センター・教授)
平山 謙二(長崎大学熱帯医学研究所・教授)
藤田 陽偉(財団法人畜産技術協会・参与)
野本 明男(財団法人微生物化学研究所・理事長)

原虫病研究センター定例専任教員会議

毎月一回センター専任教員による定例会議を開催し、センターの運営等に関する事項を審議している。

原虫病研究センター各種委員会

総務:運営に関すること、事業計画・事業報告に関すること、定例センター会議に関すること、教育研究評議会・運営連絡会議出席、予算管理・執行に関すること、その他の庶務・雑務を担当する。

人事・人事考課:非常勤講師・職員の雇用に関すること、博士研究員の業績評価に関することを担当する。

研究連携・JICA:共同研究の公募・研究成果発表会に関すること、JICA集団研修に関することを担当する。

セミナー:新入生オリエンテーションの開催、学部・大学院生・ポスドク・外国人研究員等のゼミ開催に関することを担当する。

共通研究テーマ推進:原虫病研究センター共通研究テーマの企画、推進に関することを担当する。

施設管理・消耗品:施設の管理、共同利用機器の管理、消耗品等の管理に関することを担当する。

広報・外部評価:施設見学者等案内・対応、ホームページの管理運営、パンフレット等の作成、自己点検評価書・外部評価に関することを担当する。

バイオセーフティー:実験動物、組換え体、病原体を用いた実験に関すること、セルバンクの管理、動物実験室の管理に関することを担当する。

安全・衛生:緊急災害、耐震、安全対策に関すること、安全衛生点検、学内清掃、毒劇物等の管理に関することを担当する。

OIE国際連携:国際獣疫事務局(OIE)関連の業務、施設の国際認証に関することを担当する。

社会貢献:社会実装・アウトリーチ活動、オープンキャンパス、社会貢献、原虫病診断業務等に関することを担当する。

ジャーナル:ジャーナル編集を担当する。

テニュアトラック:テニュアトラック制度の推進に関することを担当する。

12. 施設・設備の状況

① 施設の概況

原虫病研究センター1階

PKホール: 収容人数100名程度で冷暖房および各種AVシステムを完備し、センター内での各種セミナーや講義、学内外の各種講演会、学会等で活用している。

セルバンク: 各種細胞株の永久凍結保存のために大型の液体窒素自動充てん式タンクを4機設置し、原虫等の細胞株を保存している。大型液体窒素貯蔵タンクからは学内のユーザーにも液体窒素を分配している。セルバンク室には酸素濃度監視システム、指紋認証システム、強制排気システムを備え、安全管理を徹底している。

原虫病研究センター2階

本センター2階は一般実験室、共通機器室、P2レベル実験室を備えた試験研究エリアとなっている。試薬保管室にはID認証システムを備えて毒劇物等の管理を行っている。

原虫病研究センター3階

SPF動物実験室: SPF条件下でマウスを飼育し、発生工学等の実験が実施できる動物飼育・実験室となっている。

P1～P3レベル動物実験室: 実験の封じ込めレベルに応じてP1～P3レベルまでの感染実験、動物実験を実施できる。

② 設備の概況

●共焦点レーザー顕微鏡

Leica TCS SP5 (H21 213 室)

ライカ TCS SP5 は、世界で唯一高速ライブイメージ用ガルバノと通常の高分解能形態イメ



ージ用ガルバノを同時搭載した共焦点顕微鏡です。ライブセルイメージ用高速共振ガルバノは、250 画像/秒(512x16 画素)、または 25 画像/秒(512x512 画素)の速さで最大 5 蛍光プローブの画像を取り込むことができます。また、シングルピンホール方式により、分解能を下げることなく高速で多重染色サンプルの鮮明な画像が取得できます。また、蛍光波長の設定が自由なプリズム分光スリット方式を採用。フ

ィルターを使わず、プリズムと可変式スリットで分光を行います。検出波長の設定範囲は、400-800nm、最大 5 カラーイメージを同時取得できます。

●レーザーマイクロダイセクション

Leica CTRMIC (H15 213 室)

レーザーマイクロダイセクション(LMD)は、組織中の関心領域のみを回収するための理想



的な装置です最新の高出力ダイオードレーザーは、切片切除から回収までトップクラスのスปีードとシャープな切れ味でのダイセクションを可能にします。切片は直接試薬中に落下回収されるので、コンタミネーションフリーで高品質の回収が可能です。

●透過型電子顕微鏡

HITACHI H-7500 (H11 212 室)



H-7500 形透過電子顕微鏡は医学、生物学に代表されるバイオテクノロジーの研究、開発のみならず新素材、高分子材料研究に対応できる電子顕微鏡です。

新設計の鏡体構造により低倍、高コントラストを実現し、対物可動絞り 10 μ m 挿入しても視野カットなく直径 160mm の広視野を確保することができます。

また、パーソナルコンピュータ(PC)制御により、ウインドウ上に観察条件がグラフィック表示され、その条件の設定、変更ができます。

●走査型電子顕微鏡

HITACHI S-3500N (H13 210 室)

近年、走査電子顕微鏡(以下SEM)は、半導体、バイオ、材料、食品、繊維など多種多様な分野で、製造業における品質管理、研究機関における研究開発など幅広く活用されています。



「S-3500N」は、低真空モードによる分解能を当社従来製品の5.0nmから4.5nmに向上し、主に食品や人体、動物などの微細構造など研究・実験のための観察向けに、より高倍率で鮮明な含水試料の観察像を提供できます。

●クライオスタート

Leica CM3050S (H13 210 室)



切片厚設定もチャンバー内での設定から操作パネル上で設定できるようになり、操作性がアップしました。

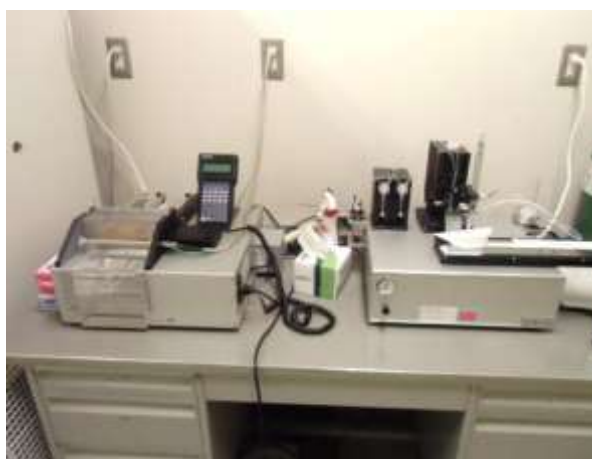
特長: -50℃まで設定可能な試料冷却システム(オプション)を備え、チャンバーと試料を個別に冷却。常時低温に保たれた急速凍結ステーション(-45℃)。プログラム運転できる自動霜取りシステム。凍結チャンバーと試料ヘッドを独立して除霜できる手動

霜取り機能。ナイフ・試料の損傷を軽減するリトラクション機能。試料オリエンテーション(±8℃)を装備。

●テストストリップ作成装置

BIODOT XY3000, CM400 (H13 209 室)

XY3000 は、イムノクロマト試薬を簡単かつ正確に作製するために設計されたデスクトップ型



プラットフォームです。イムノクロマト法試薬の開発や生産では、各部材を台紙に貼り付けたラミネーション・カードから試薬ストリップを短冊状に裁断する工程があります。この工程での裁断幅のばらつきや裁断による端面のダメージが性能に悪影響を与える場合があります。CM4000 は、これらの裁断を簡単かつ正確に行うために設計された専用カッティングモジュールです。

●自動現像装置

FUJIFILM CEPROS Q（H22 210 室）



本装置は、暗室自動X線フィルム現像装置に属するものであり、撮影済みのスクリーン型医用X線・画像診断用フィルム、スクリーン型歯科画像診断用X線フィルムを自動現像する装置です。

専用のフィルム／スクリーン／処理液のシステム採用により、常に安定した仕上がり写真が簡単に得られます。

●超純水装置

ミリポア Milli-Q A10（H17 208 室）

超純水とは、水に含まれる無機イオン、有機物、粒子、微生物を極限まで除去した超純水です。Milli-Q は精製技術、水質測定技術、低溶出素材の選定など、高度な技術を駆使してお

り、各種機器分析、細胞培養、試薬調整から洗浄にいたる、多彩な水の最新の用途にお使い頂けます。



●シーケンサー

ABI ABI-3100 (H13 207 室)



ABI PRISM® 3100 Genetic Analyzer は 16 本キャピラリー電気泳動システム。多色蛍光検出技術だけでなくマルチキャピラリーを組み合わせることにより、310 Genetic Analyzerで実証されている自動化のみならず、処理能力の増加も可能にしました。

シーケンシング解析やフラグメント解析が行なえ、キャピラリー長を使い分けることによって、さまざまなアプリケーションに対応します。

●シーケンサー ABI ABI-3730 (H16 207 室)

Applied Biosystems 3730 DNA Analyzer は、ハイスループットのシーケンス解析とフラグメント解析用のプラットフォームとして最適な次世代型 DNA 解析装置です。生産性の高い解析ばかりでなく、信頼性が高い高品質なデータを提出する事で、迅速で高精度しかもコストパフォ



ーマンスに優れた DNA 解析が行えます。48 本キャピラリーを搭載した本機は、ABI PRISM® 3100 Genetic Analyzer の開発に携わったチームが設計と組立てを担当し、先端的な自動化と光学系テクノロジーに当社独自の試薬とソフトウェアを融合させ、より高い生産性を求める研究者や解析の中心となる施設に必要とされる生産ニーズを満たします。

●ゲル撮影装置

ATTO プリントグラフ AE-6933FXCF-W (H22 207 室)



タンパク質や核酸はゲル電気泳動でその分子量・性質・性状ごとに分離されます。これらは染色することでバンドとして目で見ることが可能となります。プリントグラフはこれらの電気泳動パターンをモノクロ CCD カメラで撮影し、ビデオプリンターでプリントアウトするために使用します。パソコンに直接入力できるためデジタル画像として保存ができ、解析用画像を簡単に得ることが可能となります。

●ケミルミネッセンス検出装置

BIO-RAD Versa-Doc 5000 (H13 207 室)

VersaDoc 5000 MP はバイオ・ラッドの化学発光検出装置の中で最も高感度に微弱な光を

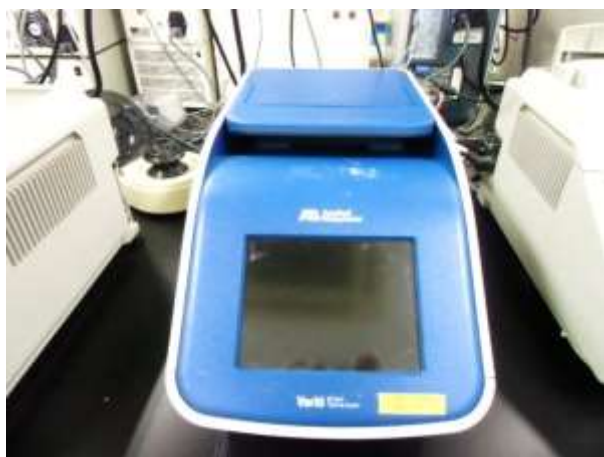


検出できるタイプです。バックイルミネート型 CCD カメラを搭載していることで、従来のフロントイルミネート型 CCD に比べて量子効率が高く、高感度検出が可能です。また、1 辺が $24\mu\text{m}$ の巨大な CCD チップを採用していることで、より高感度かつ定量性高く検出することができます。従来の冷却 CCD カメラでは難しかった化学発光法を用いたサザン・ノーザンブロット

サンプルも検出することができます。定量性を表すダイナミックレンジは最高レベルである 4.8Order です。

●サーマルサイクラー

ABI Veriti (H21 207 室)



Veriti サーマルサイクラーは、ABI 社がこれまで培った歴代の PCR 機器のノウハウを引き継ぐ信頼性の高い PCR システムです。

●サーマルサイクラー

ABI GeneAmp PCR System 9700 (2 台 H10、H13 207 室)

過去数年間で、核酸研究は飛躍的な変化を遂げていますが、そのなかで PCR システムは欠かせないものとなっています。より高いサンプル処理能力、そして再現性と信頼性はこれまで以上に重要視されています。このようなニーズを満たす最適な装置が GeneAmp PCR System 9700 です。



●セルソーター

BECKMANCOULTER EPICS ALTRA (H20 IV号館 210 室)



1953 年、世界で初めてフローサイトメーターを世に送り出したベックマン・コールターは、その後もたゆまぬ技術革新を続け、ついに高性能と使いやすさを高い次元で融合させたハイエンドセルソーター — EPICS ALTRA HyperSort を誕生させました。

●セルソーター(磁気ビーズ)

Miltenyi autoMACS Pro Separator (H22 IV号館 205室)

autoMACS Pro Separator はミルテニーバイオテック社の MACS 技術を利用した、コンピューター制御の自動磁気細胞分離装置です。

MACS は微小な磁気粒子の MicroBeads を用いて細胞を磁気標識し、強力な永久磁石の中においた分離カラムに標識した細胞を通すことで細胞を分離します。



autoMACS Pro はこの分離過程が全自動化されており、12 種類の分離プログラムとサンプル自動供給装置により、最大 6 サンプルまでを連続分離することが可能です。

細胞への物理的ストレスも最小限に抑えられており、ダメージを与えることなく高速・高純度で目的細胞を得ることができます。

●フローサイトメーター

BECKMANCOULTER EPICS XL (H9 IV号館 210 室)



世界初のデジタルフローサイトメーターEPICS(エピックス)XLは、高精度と使いやすさを兼ね備えた4カラーアナリシスを追及し、世界ではじめて、DSP を搭載してデジタル技術を駆使したセルアナライザーです。

●MALDI-TOF 型質量分析装置

Bruker autoflex II TOF/TOF (H18 IV号館 210 室)

本装置は、簡単な操作で高分子有機化合物、ペプチド、タンパク質、核酸、糖、脂質などの質量を正確に測定することができる質量分析装置です。

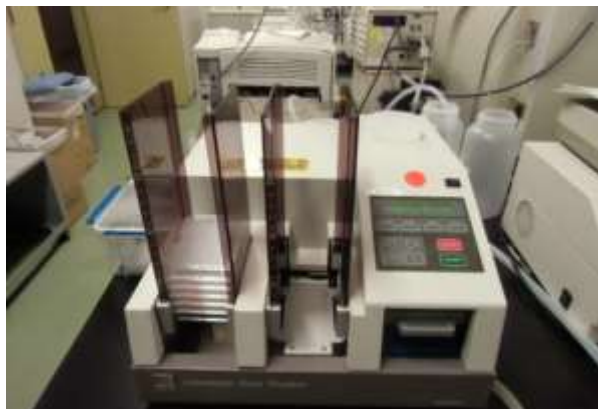
新しい autoflex II TOF/TOF では、MALDI-TOF ペプチドマスフィンガープリンティング(PMF)によってタンパク質の解析、同定が可能であり、また同一試料について高感度かつハ

イスルーputなMALDI-TOF/TOF タンデム質量分析測定から得られるMS/MS データを用いて、より詳細なタンパク質の特徴づけを迅速に行うことができます。



●プレートウォッシャー

BIoTec AMW-96S II (H13 207 室)



96 ウェル同時洗浄ヘッドに加え、スタッカーを標準装備した ELISA 用全自動タイプの洗浄装置です。

操作が簡単で自動供給、収納ホッパーにより 20 枚まで（随時追加可能）連続処理が出来、プレートがなくなると自動的に停止します。対話式ディスプレイの採用により操作が簡単に行えます。

●全自動血球計測器 Celltac α

日本光電 MEK-6450 (H22 205 室)



MEK-6450 は、動物種別により、20 項目（犬、猫、牛、馬）または 12 項目（ラット、マウス）の血液を測定できる全自動タイプの動物用血球計数器です。

測定は、サンプル管を採血管に挿入してスイッチを押すだけで、すべて自動的に行われます。

●リアルタイムPCRシステム

Applied Biosystems 7900HT Fast (H15 203 室)



7900HT Fast リアルタイム PCR システムは、96 ウェルと 384 ウェルのサンプルブロックを交換できるシステムです。さらに、96 ウェル Fast ブロックを選択すれば、これまで 2 時間弱かかっていたリアルタイム PCR 定量の工程を 35 分で完了することが可能です。

●超遠心機

BECKMAN Optima L-70K (H9 207 室)

分離用超遠心機の Optima L はジェノミクス、プロテオミクスからセロミクスまですべての研究を強力にサポートします。どなたでも簡単に最適な遠心条件を瞬時に決定し遠心実験を行うことができます。物理的な安全性に加え、サンプルを密封した状態での遠心ツール、運転音

の静粛性、使いやすさを追及したデザインで、ベックマン社のすべてのパーティカルチューブ及びスウィングバケット・ロータと共にご使用いただけます。



●セルバンク大型液体窒素凍結保存容器
ダイヤ冷機 DR-245 4台



長期に亘って超低温保存を可能にする凍結保存容器は、新しい医療・医療技術の開発や畜産分野における育種・改良の発展に今や不可欠なものとなっています。

貴重な試料を大量に長期間安定保存できる無圧の定置式大型ステンレス製高性能凍結保存容器です。断熱方法にスーパーインシュレーションを採用し、液化窒素の蒸発量を極力抑え、またレ

ベルマスター(液化窒素自動供給装置)機能により容器内液化窒素の液面管理や容器内温度管理が可能です。

センター共通機器一覧

機器名	メーカー	型番	購入年度	設置場所
コンフォーカル顕微鏡（旧型）	Leica	TCS-NT	H17	213
共焦点レーザー顕微鏡（新型）	Leica	TCS SP5	H21	213
オールインワン蛍光顕微鏡	KEYENCE	BZ-9000	H25	205
レーザーマイクロディセクション	Leica	CTRMIC	H15	213
細胞内カルシウム顕微鏡	HAMAMATSU, NIKON	C7773	H15	213
BEACON	PanVera Corporation	Beacon2000	H9	213
透過型電子顕微鏡	HITACHI	H-7500	H11	212
SPECTROPHOTOMETER	BECKMANCOULTER	DU800	H15	211
走査型電子顕微鏡	HITACHI	S-3500N	H13	210
クライオスタット	Leica	CM3050S	H13	210
マイクロトーム	Leica	ULTRACUT UCT	H11	210
自動現像装置	FUJIFILM	CEPROS Q	H22	210
正立型蛍光顕微鏡	NIKON	ECLIPSE E600	H9	210
テストストリップ作成装置	BIODOT	XY3000, CM400	H13	209
液体クロマトグラフィー	Amersham	AKTA Aexproler10S	H15	209
製氷機	SANYO	SIM-F140L	H19	208
超純水装置	Millipore	Milli-Q A10	H17	208
超音波破碎機	TAITEC	VP-300	H9	208
真空乾燥機	EYELLA	CVE-100D	H9	208
簡易型超純水装置	Millipore	J-pak		208
pH メーター	HORIBA	F22	H13	208
微量電子天秤	METTLER	AE200	H5	208
低温乾燥機	ADVANTEC	FS-605	H14	208
乾熱滅菌器	SANYO	MOV-112S	H14	208
オートクレーブ（2台）	TOMY	BS325	H9	208
超遠心機	BECKMANCOULTER	Optima L70K	H9	207
小型超遠心機	HITACHI	CS150-GX	H13	207
シーケンサー	ABI	ABI 3100	H13	207
シーケンサー	ABI	ABI 3730	H16	207
ゲル撮影装置	ATTO	AE-6933FXCF	H22	207
ハイブリオープン	BM	HA-2RS	H13	207
サーマルサイクラー	ABI	Veriti	H21	207
サーマルサイクラー	ABI	ABI 9700	H13	207
紫外可視分光光度計	Amersham	Ultrospec2100Pro	H16	207
ケミルミネッセンス測定装置	BIO-RAD	Versa-Doc	H13	207
プレートウォッシャー	BioTec	AMW-96S2	H13	207
プレートリーダー	Corona	MTP-120		207
プレートリーダー	Corona	MTP-500	H13	207
ピアコアX	ピアコア	ピアコアX	H17	218
蛍光プレートリーダー	Thermo SCIENTIFIC	Fluoroskan Ascent	H15	218
ルミノメーター	ワラックベルトールド	ルーマット LB9507		218
HPLC	TOSO			218
パルスフィールド電気泳動装置	BIO RAD			218
細胞内カルシウム測定装置	日本分光	CAF110	H15	218
分光蛍光光度計	SHIMADZU	RF-5300PC	H18	218
セルソーター	BECKMANCOULTER	EPICS ALTRA	H20	Ⅳ210
セルソーター（磁気ビーズ）	Milteny	autoMACS Pro Separator	H22	Ⅳ205
FACS	BECKMANCOULTER	EPICS XL	H9	Ⅳ210
MALDI-TOF TOF/TOF systems	Bruker Daltonics	Autoflex TOF/TOF II	H18	Ⅳ210

13. 業績目録

- Abdel-Ghani, M.A., Shimizu, T., Asano, T., Suzuki, H., 2012, *In vitro* maturation of canine oocytes co-cultured with bovine and canine granulosa cell monolayers. **Theriogenology** 77, 347-355.
- Aboulaila, M., Munkhjargal, T., Sivakumar, T., Ueno, A., Nakano, Y., Yokoyama, M., Yoshinari, T., Nagano, D., Katayama, K., El-Bahy, N., Yokoyama, N., Igarashi, I., 2012a, Apicoplast-targeting antibacterials inhibit the growth of *Babesia* parasites. **Antimicrob Agents Chemother** 56, 3196-3206.
- AbouLaila, M., Terkawi, M.A., Seuseu, F.J., Ota, N., de Macedo, A.C., Yokoyama, N., Xuan, X., Igarashi, I., 2012b, Expression and immunological characterization of the heat shock protein-70 homologue from *Babesia bigemina*. **Vet Parasitol** 190, 401-410.
- Altangerel, K., Sivakumar, T., Battsetseg, B., Battur, B., Ueno, A., Igarashi, I., Yokoyama, N., 2012, Phylogenetic relationships of Mongolian *Babesia bovis* isolates based on the merozoite surface antigen (MSA)-1, MSA-2b, and MSA-2c genes. **Vet Parasitol** 184, 309-316.
- Angeles, J.M., Goto, Y., Kirinoki, M., Asada, M., Leonardo, L.R., Rivera, P.T., Villacorte, E.A., Inoue, N., Chigusa, Y., Kawazu, S., 2012, Utilization of ELISA using thioredoxin peroxidase-1 and tandem repeat proteins for diagnosis of *Schistosoma japonicum* infection among water buffaloes. **PLoS Negl Trop Dis** 6, e1800.
- Asada, M., Goto, Y., Yahata, K., Yokoyama, N., Kawai, S., Inoue, N., Kaneko, O., Kawazu, S., 2012a, Gliding motility of *Babesia bovis* merozoites visualized by time-lapse video microscopy. **PLoS One** 7, e35227.
- Asada, M., Tanaka, M., Goto, Y., Yokoyama, N., Inoue, N., Kawazu, S., 2012b, Stable expression of green fluorescent protein and targeted disruption of thioredoxin peroxidase-1 gene in *Babesia bovis* with the WR99210/dhfr selection system. **Mol Biochem Parasitol** 181, 162-170.
- Aung, K.M., Boldbaatar, D., Umemiya-Shirafuji, R., Liao, M., Tsuji, N., Xuenan, X., Suzuki, H., Kume, A., Galay, R.L., Tanaka, T., Fujisaki, K., 2012, HISRB, a Class B scavenger receptor, is key to the granulocyte-mediated microbial phagocytosis in ticks. **PLoS One** 7, e33504.
- Badolo, A., Okado, K., Guelbeogo, W.M., Aonuma, H., Bando, H., Fukumoto, S., Sagnon, N., Kanuka, H., 2012, Development of an allele-specific,

- loop-mediated, isothermal amplification method (AS-LAMP) to detect the L1014F kdr-w mutation in *Anopheles gambiae* s. l. **Malar J** 11, 227.
- Cao, S., Aboge, G.O., Terkawi, M.A., Yu, L., Kamyinkird, K., Luo, Y., Li, Y., Goo, Y.K., Yamagishi, J., Nishikawa, Y., Yokoyama, N., Suzuki, H., Igarashi, I., Maeda, R., Inpankaew, T., Jittapalapong, S., Xuan, X., 2012, Molecular detection and identification of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in cattle in northern Thailand. **Parasitol Res** 111, 1259-1266.
- Chiou, S.P., Yokoyama, N., Igarashi, I., Kitoh, K., Takashima, Y., 2012, Serum of *Babesia rodhaini* infected mice down regulates catalase activity of healthy erythrocytes. **Exp Parasitol** 132, 327-333.
- Enomoto, M., Kawazu, S., Kawai, S., Furuyama, W., Ikegami, T., Watanabe, J., Mikoshiba, K., 2012, Blockage of spontaneous Ca^{2+} oscillation causes cell death in intraerythrocytic *Plasmodium falciparum*. **PLoS One** 7, e39499.
- Galay, R.L., Maeda, H., Aung, K.M., Umemiya-Shirafuji, R., Xuan, X., Igarashi, I., Tsuji, N., Tanaka, T., Fujisaki, K., 2012, Anti-babesial activity of a potent peptide fragment derived from longicin of *Haemaphysalis longicornis*. **Trop Anim Health Prod** 44, 343-348.
- Goo, Y.K., Aboge, G.O., Terkawi, M.A., Jia, H., Yamagishi, J., Sunaga, F., Namikawa, K., Cha, S.Y., Jang, H.K., Kim, S., Nishikawa, Y., Xuan, X., 2012a, Four promising antigens, BgP32, BgP45, BgP47, and BgP50, for serodiagnosis of *Babesia gibsoni* infection were classified as *B. gibsoni* merozoite surface protein family. **Parasitol Int** 61, 364-368.
- Goo, Y.K., Lee, N., Terkawi, M.A., Luo, Y., Aboge, G.O., Nishikawa, Y., Suzuki, H., Kim, S., Xuan, X., 2012b, Development of a rapid immunochromatographic test using a recombinant thrombospondin-related adhesive protein of *Babesia gibsoni*. **Vet Parasitol** 190, 595-598.
- Hakimi, H., Asada, M., Angeles, J.M., Inoue, N., Kawazu, S., 2012, Cloning and characterization of *Plasmodium vivax* thioredoxin peroxidase-1. **Parasitol Res** 111, 525-529.
- Hayashi, S., Asano, T., Kakizaki, R., Suzuki, H., 2012, Beneficial effect of hyperbaric oxygen therapy on the follicular survival in the mouse ovary after transplantation. **J Reprod Dev** 58, 260-263.
- Hayashida, K., Hara, Y., Abe, T., Yamasaki, C., Toyoda, A., Kosuge, T., Suzuki, Y., Sato, Y., Kawashima, S., Katayama, T., Wakaguri, H., Inoue, N.,

- Homma, K., Tada-Umezaki, M., Yagi, Y., Fujii, Y., Habara, T., Kanehisa, M., Watanabe, H., Ito, K., Gojobori, T., Sugawara, H., Imanishi, T., Weir, W., Gardner, M., Pain, A., Shiels, B., Hattori, M., Nene, V., Sugimoto, C., 2012, Comparative genome analysis of three eukaryotic parasites with differing abilities to transform leukocytes reveals key mediators of *Theileria*-induced leukocyte transformation. **MBio** 3, e00204-00212.
- Hiasa, J., Kohara, J., Nishimura, M., Xuan, X., Tokimitsu, H., Nishikawa, Y., 2012a, ELISAs based on rNcGRA7 and rNcSAG1 antigens as an indicator of *Neospora caninum* activation. **Vet Parasitol** 187, 379-385.
- Hiasa, J., Nishimura, M., Itamoto, K., Xuan, X., Inokuma, H., Nishikawa, Y., 2012b, Enzyme-linked immunosorbent assays based on *Neospora caninum* dense granule protein 7 and profilin for estimating the stage of neosporosis. **Clin Vaccine Immunol** 19, 411-417.
- Hikosaka, K., Tsuji, N., Watanabe, Y., Kishine, H., Horii, T., Igarashi, I., Kita, K., Tanabe, K., 2012, Novel type of linear mitochondrial genomes with dual flip-flop inversion system in apicomplexan parasites, *Babesia microti* and *Babesia rodhaini*. **BMC Genomics** 13, 622.
- Hori, T., Harakawa, S., Herbas, S.M., Ueta, Y.Y., Inoue, N., Suzuki, H., 2012, Effect of 50 Hz electric field in diacylglycerol acyltransferase mRNA expression level and plasma concentration of triacylglycerol, free fatty acid, phospholipid and total cholesterol. **Lipids Health Dis** 11, 68.
- Kameyama, K., Nishimura, M., Punsantsogvoo, M., Ibrahim, H.M., Xuan, X., Furuoka, H., Nishikawa, Y., 2012, Immunological characterization of *Neospora caninum* cyclophilin. **Parasitology** 139, 294-301.
- Kimura, A., Nishikawa, H., Nomura, N., Mitsuyama, J., Fukumoto, S., Inoue, N., Kawazu, S., 2012, *In vitro* and *in vivo* antimalarial activities of T-2307, a novel arylamidine. **Antimicrob Agents Chemother** 56, 2191-2193.
- Kumar, S., Yokoyama, N., Kim, J.Y., Bork-Mimm, S., Inoue, N., Xuan, X., Igarashi, I., Sugimoto, C., 2012, *Theileria equi* merozoite antigen-2 interacts with actin molecule of equine erythrocyte during their asexual development. **Exp Parasitol** 132, 508-512.
- Li, Y., Terkawi, M.A., Nishikawa, Y., Aboge, G.O., Luo, Y., Ooka, H., Goo, Y.K., Yu, L., Cao, S., Sun, Y., Yamagishi, J., Masatani, T., Yokoyama, N., Igarashi, I., Xuan, X., 2012, Macrophages are critical for cross-protective immunity conferred by *Babesia microti* against *Babesia rodhaini* infection in mice. **Infect Immun** 80, 311-320.

- Luo, Y., Terkawi, M.A., Jia, H., Aboge, G.O., Goo, Y.K., Cao, S., Li, Y., Yu, L., Ooka, H., Kamyinkird, K., Masatani, T., Zhang, S., Nishikawa, Y., Igarashi, I., Xuan, X., 2012, A double antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay for detection of secreted antigen 1 of *Babesia microti* using hamster model. **Exp Parasitol** 130, 178-182.
- Masuda-Suganuma, H., Usui, M., Fukumoto, S., Inoue, N., Kawazu, S., 2012, Mitochondrial peroxidase TPx-2 is not essential in the blood and insect stages of *Plasmodium berghei*. **Parasit Vectors** 5, 252.
- Mekata, H., Konnai, S., Mingala, C.N., Abes, N.S., Gutierrez, C.A., Dargantes, A.P., Witola, W.H., Inoue, N., Onuma, M., Murata, S., Ohashi, K., 2012, Kinetics of regulatory dendritic cells in inflammatory responses during *Trypanosoma evansi* infection. **Parasite Immunol** 34, 318-329.
- Munkhjargal, T., Aboulaila, M., Terkawi, M.A., Sivakumar, T., Ichikawa, M., Davaasuren, B., Nyamjargal, T., Yokoyama, N., Igarashi, I., 2012a, Inhibitory effects of pepstatin A and mefloquine on the growth of *Babesia* parasites. **Am J Trop Med Hyg** 87, 681-688.
- Munkhjargal, T., Aboulaila, M., Ueno, A., Sivakumar, T., Nakano, Y., Yokoyama, M., Yokoyama, N., Igarashi, I., 2012b, Cloning and characterization of histone deacetylase from *Babesia bovis*. **Vet Parasitol** 190, 423-433.
- Ooka, H., Terkawi, M.A., Cao, S., Aboge, G., Goo, Y.K., Luo, Y., Li, Y., Nishikawa, Y., Igarashi, I., Xuan, X., 2012, Molecular and immunological characterization of a novel 32-kDa secreted protein of *Babesia microti*. **J Parasitol** 98, 1045-1048.
- Shimamoto, Y., Sasaki, M., Ikadai, H., Ishizuka, M., Yokoyama, N., Igarashi, I., Hoshi, F., Kitamura, H., 2012, Downregulation of hepatic cytochrome P450 3A in mice infected with *Babesia microti*. **J Vet Med Sci** 74, 241-245.
- Sivakumar, T., Altangerel, K., Battsetseg, B., Battur, B., Aboulaila, M., Munkhjargal, T., Yoshinari, T., Yokoyama, N., Igarashi, I., 2012a, Genetic detection of *Babesia bigemina* from Mongolian cattle using apical membrane antigen-1 gene-based PCR assay. **Vet Parasitol** 187, 17-22.
- Sivakumar, T., Kothalawala, H., Abeyratne, S.A., Vimalakumar, S.C., Meewewa, A.S., Hadirampela, D.T., Puvirajan, T., Sukumar, S., Kuleswarakumar, K., Chandrasiri, A.D., Igarashi, I., Yokoyama, N., 2012b, A PCR-based survey of selected *Babesia* and *Theileria* parasites in cattle in Sri Lanka. **Vet Parasitol** 190, 263-267.

- Sivakumar, T., Tagawa, M., Yoshinari, T., Ybanez, A.P., Igarashi, I., Ikehara, Y., Hata, H., Kondo, S., Matsumoto, K., Inokuma, H., Yokoyama, N., 2012c, PCR detection of *Babesia ovata* from cattle reared in Japan and clinical significance of coinfection with *Theileria orientalis*. **J Clin Microbiol** 50, 2111-2113.
- Suganuma, K., Yamasaki, S., Asada, M., Kawazu, S., Inoue, N., 2012, The epimastigote stage-specific gene expression of CESP is tightly regulated by its 3' UTR. *Mol Biochem Parasitol* 186, 77-80.
- Suzuki, H., 2012, Cryopreservation of canine embryos and resulting pregnancies. **Reprod Domest Anim** 47 Suppl 6, 141-143.
- Tagawa, M., Takeuchi, T., Fujisawa, T., Konno, Y., Yamamoto, S., Matsumoto, K., Yokoyama, N., Inokuma, H., 2012a, A clinical case of severe anemia in a sheep coinfecting with *Mycoplasma ovis* and 'Candidatus *Mycoplasma haemovis*' in Hokkaido, Japan. **J Vet Med Sci** 74, 99-102.
- Tagawa, M., Ybanez, A.P., Matsumoto, K., Yokoyama, N., Inokuma, H., 2012b, Prevalence and risk factor analysis of bovine hemoplasma infection by direct PCR in Eastern Hokkaido, Japan. **J Vet Med Sci** 74, 1171-1176.
- Tanaka, T., Maeda, H., Matsuo, T., Boldbattar, D., Umemiya-Shirafuji, R., Kume, A., Suzuki, H., Xuan, X., Tsuji, N., Fujisaki, K., 2012, Parasitocidal activity of *Haemaphysalis longicornis* longicin P4 peptide against *Toxoplasma gondii*. **Peptides** 34, 242-250.
- Terkawi, M.A., Alhasan, H., Huyen, N.X., Sabagh, A., Awier, K., Cao, S., Goo, Y.K., Aboge, G., Yokoyama, N., Nishikawa, Y., Kalb-Allouz, A.K., Tabbaa, D., Igarashi, I., Xuan, X., 2012a, Molecular and serological prevalence of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in cattle from central region of Syria. **Vet Parasitol** 187, 307-311.
- Terkawi, M.A., Alhasan, H., Ueno, A., Ratthanophart, J., Luo, Y., Cao, S., Kamyngkird, K., Aboulaila, M., Youn-Kyoung, G., Nishikawa, Y., Yokoyama, N., Xuan, X., Igarashi, I., 2012b, C-Terminal region of 48-kDa rhoptry protein for serological detection of *Babesia caballi* antibodies in horses. **Parasitol Int** 61, 493-496.
- Thuy, N.T., Goto, Y., Lun, Z.R., Kawazu, S., Inoue, N., 2012, Tandem repeat protein as potential diagnostic antigen for *Trypanosoma evansi* infection. **Parasitol Res** 110, 733-739.
- Umemiya-Shirafuji, R., Boldbaatar, D., Liao, M., Battur, B., Rahman, M.M., Kuboki, T., Galay, R.L., Tanaka, T., Fujisaki, K., 2012, Target of

- rapamycin (TOR) controls vitellogenesis via activation of the S6 kinase in the fat body of the tick, *Haemaphysalis longicornis*. **Int J Parasitol** 42, 991-998.
- Yamagishi, J., Watanabe, J., Goo, Y.K., Masatani, T., Suzuki, Y., Xuan, X., 2012, Characterization of *Toxoplasma gondii* 5' UTR with encyclopedic TSS information. **J Parasitol** 98, 445-447.
- Ybanez, A.P., Matsumoto, K., Kishimoto, T., Yokoyama, N., Inokuma, H., 2012, Dual presence of *Anaplasma phagocytophilum* and its closely related *Anaplasma* sp. in ixodid ticks in Hokkaido, Japan, and their specific molecular detection. **J Vet Med Sci** 74, 1551-1560.
- Yokoyama, N., Sivakumar, T., Ota, N., Igarashi, I., Nakamura, Y., Yamashina, H., Matsui, S., Fukumoto, N., Hata, H., Kondo, S., Oshiro, M., Zakimi, S., Kuroda, Y., Kojima, N., Matsumoto, K., Inokuma, H., 2012, Genetic diversity of *Theileria orientalis* in tick vectors detected in Hokkaido and Okinawa, Japan. **Infect Genet Evol** 12, 1669-1675.
- Yu, L., Yamagishi, J., Zhang, S., Jin, C., Aboge, G.O., Zhang, H., Zhang, G., Tanaka, T., Fujisaki, K., Nishikawa, Y., Xuan, X., 2012, Protective effect of a prime-boost strategy with plasmid DNA followed by recombinant adenovirus expressing TgAMA1 as vaccines against *Toxoplasma gondii* infection in mice. **Parasitol Int** 61, 481-486.