

15. バイオセーフティ管理室

室長 棚林 清

概要

平成 24 年度で退官した杉山和良前室長の後任室長として国立感染症研究所獣医科学部より棚林清が着任した。バイオセーフティ管理室は、感染研全体にわたる病原体等の安全な取り扱いに関する管理業務 (BSL2 実験室安全キャビネット定期点検プログラム等の立案と実施、病原体等の取扱い者の健康管理や血清保存等) また、病原体等の取扱届・申請や受入・分与等に関わる確認業務、および共同利用施設である BSL3 実験室等の管理・運営を担っている。病原体等の安全管理に関わるバイオセーフティ・バイオセキュリティについての研究および教育・訓練・研修並びに情報収集・提供を行っている。

病原体等取扱者への教育訓練として、新規に取扱う者に対しては年間スケジュールに従い 2 ヶ月毎にバイオリスク管理講習会を実施した。本年はグローブ・マスク等の个人防护具の着脱方法についてのデモンストレーションと実技を取り入れた講習会として実施した。継続した病原体等の取扱者を対象とした講習会は 2 年ごとに実施されており、本年、各庁舎で実施した。また、感染症法における特定二種病原体等取扱者および家畜伝染病病原体取扱者を対象とした解説および病原体管理に関する講習会を実施した。新規の BSL3 実験室利用者へは利用者講習を実施した。

戸山庁舎、村山庁舎高度封じ込め実験施設、6 号棟、9 号棟のおよびハンセン病研究センター BSL3 実験室、ABSL3 実験室の日常の維持管理に努めるとともに施設整備の年次総合点検を実施した。

バイオセーフティに関する研究業務としては、国際的なバイオリスク管理の基準に基づく病原体取扱いと管理のモデル総合システムの構築と検証に関する研究、バイオハザード対策用の防護服の防護性能に関する研究、バイオセキュリティに関する一括管理システムの研究、ウイルスを用いた薬剤不活性化効果に関する研究、抗酸菌に関する研究等を行った。

厚生労働省は、感染症発生動向調査事業等において、ゆうパックによる検体を送付の際の留意事項を結核感染症課長通知として発出し、基本的 3 重包装の運搬容器をさらにジュラルミン等の堅牢な金属容器に入れることお

よび都道府県の衛生主管部が認定する包装責任者を置き組織として安全対策を導入することとしている。厚生労働省は本通知の徹底と適切な梱包法の実習を行う研修会を前年度に続き衛生主管部関係者を対象として開催しており、本研修の企画並びに研修での実習指導を担当した。

感染研へゆうパックで送付される研究材料についても同等の対応をすることとしており、送付元の組織の包装責任者の確認をおこなった。さらに、所内においてもバイオリスク管理講習会や各種研修会において病原体等の梱包・輸送について説明をおこない徹底をはかった。

米国バイオセーフティ学会総会、欧州バイオセーフティ学会総会、および日本バイオセーフティ学会等に参加し、研究成果を発表するとともにバイオリスク管理についての最新情報の収集を行った。

業績

調査・研究

I. バイオセーフティに関する研究

1. 病原体取扱いと管理のモデル総合システムに関する研究

厚生労働科学研究費補助金 新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業「国際的なバイオリスク管理の基準に基づく病原体取扱いと管理のモデル総合システムの構築と検証に関する研究」(研究代表者杉山和良)の研究で、バイオリスク管理システムの総合的モデル構築の項目として、臨床検体や病原体の管理システムのプログラムの修正、BSL2 モデル実験室の構築とバイオリスク管理の教育に関する項目として、ヒヤリハット事例等の分析をもとに作成した教育用資料や WHO ポリオ実験室バイオセーフティ教育訓練用 DVD や和訳資料の各研修会での利用と評価、および病原体等の運搬方法等に関する研修用資料作成、輸送容器の消毒滅菌の影響の検討を行った。

[御手洗聡(結核研)、藤本秀士(九州大学大学院)、重松美加(感染症疫学セ)、安藤秀二(バイオセーフティ・ウ

イルス 1)、清水博之(ウイルス第二部)、伊木繁雄、棚林 清、杉山和良]

2. 高圧蒸気滅菌処理の条件と温度に関する検討

病原体の不活化の際汎用されるのが高圧蒸気滅菌器であるが、被滅菌物の状態によっては水蒸気が十分に行き渡らず、滅菌が不十分となる可能性が懸念される。このため、被滅菌物に実験室用ガウン2着を市販のオートクレープバッグに詰め、(1)オートクレープバッグの口を閉じた状態、(2)オートクレープバッグの口を開けた状態、(3)オートクレープバッグ内に水を入れ、口を開けた状態の3通りの方法で121~132℃、10~150分高圧蒸気滅菌処理を施した。この際、被滅菌物内8か所に温度記録計、ケミカルインジケーター及びバイオリジカルインジケーターを設置し、温度分布及び滅菌状態について調査を行った。またオートクレープバッグ内部で発生または外部から取り込まれた水蒸気量を重量にて求めた。これらのデータについての関連性をまとめ、各条件において効率よく確実に滅菌される方法について検討した。

[伊木繁雄、棚林清、重松美加(バイオセーフティ・感染症疫学セ)]

3. 病原体輸送容器の消毒・滅菌処理後の強度に関する検討

国内で販売されている病原体輸送容器は再利用が担保されていないが、その根拠は明確ではない。再利用の場合、内装容器は安全性を図るため滅菌等の処理が必要と考えられる。このため、これまでの研究実績を踏まえ、四種類の病原体輸送容器について汎用性の高い紫外線照射(254nm, 120 μ W/cm²の線量で3時間)、薬液処理(80%エタノールによる清拭 \times 20回または0.5%次亜塩素酸ナトリウムに3時間浸漬)または高圧蒸気滅菌処理(121℃, 20分 \times 20回または135℃, 40分 \times 20回)を施し、国連基準に則った強度試験のうちの落下試験に対する耐性を調べた。また、これまでの試験で一部の容器に不合格が見られた内圧試験について、容器のパッキンを新品と交換後に再度内圧試験を実施し、合否へ影響の有無について検討した。

[伊木繁雄、棚林清、安藤秀二(バイオセーフティ・ウイルス 1)]

4. BSL3 実験室空調システムの検証

村山庁舎 BSL3 実験関連施設の空調制御システムや室圧安定性などについて総合的に継続観察中である。

[篠原克明]

5. バイオハザード対策専用防護服の防護性能に関する調査

バイオハザード対策専用防護服の防護性能や試験方法

や国際規格などについて、継続的に国内外の情報収集(規格、文献、関連学会、施設訪問など)を行い、その結果を ISO 規格の審査や JIS 規格の制定に反映している。これまでに、人工血液浸透防護性能試験や飛沫防護性能試験など多くの JIS 規格の改定を行ってきた。

[篠原克明]

6. バイオセキュリティに関する一括管理システムの検討

病原体の登録、保管、輸送、廃棄における一括管理システムの構築と実践のために、関連機器、装置の開発、試作と、性能の検証並びにフィールド試験を実施している。また、病原体管理に関する研修会などを行い、国内数十箇所に一括管理システムの実用配備を行った。現在まで継続して、有用性検証を行っている。また、国内外の関連情報の収集を行い、その都度システムの改良に反映した。

[篠原克明]

7. 病原体の不活性化に関する研究

(1)ヒトノロウイルス(hNoV)代替としてのネコカリシウイルス(FCV)及びマウスノロウイルス(MNV)を用いた汎用薬剤による不活性化 効果検討

昨年度エタノール製剤に対し FCV が株によって感受性に差があることが確認され、これがどういった機構に起因するかについて、エタノール感受性 FCV 株を用いて、50%v/v エタノールによる処理後に残留した FCV を回収して培養、さらにエタノール処理をして残留した FCV を回収、という手順を繰り返し、エタノール抵抗性株の作出を試みた。その結果 60%v/v エタノールに対し、オリジナルと比較して明らかに感受性の低い FCV が作出された。この抵抗性株とオリジナル間での構造タンパク領域の核酸塩基配列を比較したところ、全く変異が認められなかった。今後非構造領域を含む全塩基配列解析と比較を行い、抵抗性の要因について検証する。

※本研究は平成 25 年度 花王株式会社との共同研究によるものである。

[高木弘隆、棚林清、日置祐一(花王)]

(2)MA104 細胞クローニングによる臨床材料からの A 群ヒトロタウイルス(hRVA)分離向上と持続感染性について

昨年度 MA104 細胞のクローニングによる hRVA 分離向上について報告したが、後日このクローンの Mycoplasma 汚染が確認され、これを除染後に再クローニングを行うこととなった。増殖指標としては ATCC より分譲された Wa 株および DS-1 株を用い、増殖確認は市販のイムノクロマト(IC)キットを使用した。120 以上のクロ

ーンから hRVA 増殖性の良好な C4D10 および C8D1 の 2 クローンを得た。またこの 2 クローンを T75 フラスコに 各々播種し、Wa 株及び DS-1 株の持続培養を行ったところ、盲継代をせず培地交換のみにより上清に継続的に hRVA 産生が確認された。この培養上清を順次回収・プールしたものを精製したところ、電子顕微鏡にて明瞭な hRVA 粒子が確認できた。また培養の間、細胞変性効果は限局的であり、これらのことから供試した hRVA については MA104 細胞クローンにおいて持続感染及び粒子放出されていることが示唆された。※本研究は厚生労働科学研究費補助金(H23-新興-一般-005 研究代表者：片山和彦)により実施した。

[高木弘隆、藤井克樹(ウイルス 2)、片岡紀子(村山・電顕室)、小林宜道(札医大)、片山和彦 (ウイルス 2)]

8. 国立感染症研究所におけるバイオリスク管理講習会の評価

新規入所者対象に 2 カ月ごとに行われるバイオリスク管理講習会の評価書を作成し、受講者に対し単元別に講習会内容の評価を求めた。その結果をグラフ化して各講師に配布し、今後の講義の仕方についての検討材料とした。研修業務 I. バイオリスク管理講習会の表 2 の内容で講義を行った。

[伊木繁雄、棚林 清、高木弘隆、山崎利雄、篠原克明]

II. 抗酸菌に関する研究

1. 結核のワクチン候補の動物実験

ワクチン候補評価のために 2 回の噴霧感染実験を行った。ブースターワクチン候補評価までを目的とした。24 年度行った感染実験で有効性が確認されたワクチン候補について、同条件での再現性を確認したところ、ブースターワクチン投与群で、顕著な効果が認められた。特に脾臓では、1/100 に結核菌数が減少し、病理組織学的にも肉芽腫の減少が観察され症状の改善が認められた。肺では、充分効果の出た個体もあり、一定の効果が認められたが、より有効性を高めるため、ワクチンの最適化および気道内免疫等免疫条件を検討する必要があることが明らかになり、さらに投与方法・投与量等の最適条件について検討を続けている。

[山崎利雄、山本三郎、山本十糸子、林大介；前山順一、(血液・安全性研究部)、網康至 (動物管理室)]

国際協力関係業務

ベトナム国高危険度病原体に係るバイオセーフティ並びに実験室診断能力の向上と連携強化プロジェクト

ベトナム国におけるバイオセーフティ並びに実験室診

断能力強化と連携強化プロジェクト (第 8 年度) に短期専門家として参加し、ベトナム国の主要研究機関並びに主要地方検査機関のバイオセーフティ担当者に対してバイオセーフティマネジメントの教育、指導、並びに各実験施設の性能検証と運転計画、メンテナンス計画の作成や技術指導を継続して行っている。

本邦研修として、ベトナムのハノイ、ホーチミン、ニャチャンおよびタイグエンからの、バイオセーフティ、BSL-3 実験室維持管理および BSL3 病原体研究に関する研修生 4 名を受け入れた。

[篠原克明、伊木繁雄、棚林清]

研修業務

I. バイオリスク管理講習会

1. 新規者及び継続者を対象としたバイオリスク管理講習会

新規者を対象として 2 ヶ月に一度、計 6 回実施し 173 名の受講者があった(表 1)。脇田隆宇ウイルス第二部長がバイオリスク管理委員長をから、バイオリスク管理の考え方について講演した。管理室長は安全管理規程等の規則について、管理室研究官がバイオセーフティの実践についての講義を行った(表 2)。今年度は、個人防護具 (PPEs) の脱着の仕方および手洗い方法についてデモンストレーションと実習を追加して実施した。継続者講習は 2 年毎に開催しており 598 名が受講した (表 2)。外国人を対象としたバイオリスク管理講習会は随時行い、15 回開催し 19 名の受講者があった(表 3)。

表 1 平成 25 年度新規・継続取扱者対象講習会受講者数

実施月日	新規受講者数	継続受講者数
4 月 8 日	46	0
5 月 16 日	0	220
5 月 17 日	0	138
5 月 22 日	0	42
5 月 23 日	0	184
6 月 26 日	0	14
6 月 4 日	31	0
8 月 5 日	30	0
10 月 7 日	32	0
12 月 3 日	15	0
2 月 3 日	19	0
計	173	598

表 2 バイオリスク管理講習会内容、講師

講演内容	講師
基本的なバイオリスクの考え方	脇田隆字(ウイルス第二部)
病原体安全管理規程及び規則等、実験室安全管理の実際	棚林清
組換え DNA 実験のすすめ方の基本	俣野哲朗(エイズ研究センター)
リスク評価	篠原克明
バイオセーフティの実践(病原体等安全取扱の基本)	山崎利雄
PPE(デモンストレーション) 他	山崎、高木、伊木
バイオセーフティの実践(安全キャビネットの使い方)	伊木繁雄
バイオセーフティの実践(病原体等の輸送について)	伊木繁雄
バイオセーフティの実践(消毒・不活性化の実践)	高木弘隆

表 3 平成 25 年度 外国人対象講習会受講者数

実施日	受講者数
4月10日	1
4月15日	1
5月15日	1
7月8日	1
7月18日	1
8月2日	1
8月7日	2
8月27日	4
9月5日	1
10月1日	1
10月7日	1
11月18日	1
11月21日	1
1月8日	1
3月5日	1
計	19

2. 二種病原体等取扱者講習会

二種病原体等取扱者を対象として感染症法の解説および特定病原体等の取扱いに関わる講習並びに細菌第二部加藤はる室長によるボツリヌス症についての講演を講習会内容とし5月24日、6月24日に実施した。

[棚林 清]

3. 特別管理区域講習会

戸山庁舎(5月29日)、村山庁舎(10月15日)およびハンセン病研究センター(10月17日)の保守・警備担当者を対象にして講習会を実施した。

[棚林 清]

4. 家畜伝染病病原体取扱者講習会

家畜伝染病病原体取扱者を対象に病原体の所持規制等に関する講習会を3月14および25日に戸山・村山庁舎にて実施した。

[棚林 清]

II. 研修用講義・実習(感染研にて実施)

感染研が受け入れている研修生等に対し、バイオセーフティについての講義・実習を行った。

1. ポリオ国際研修(JICA Training Course)

WHO作製のDVDを用いたバイオセーフティトレーニング及び生物学用安全キャビネットの正しい使用方法についての実習指導を行った。

[伊木繁雄、棚林清]

2. エイズ国際研修(JICA Training Course : Laboratory Techniques for Diagnosis and Monitoring of HIV Infection)

研修生に対し、バイオセーフティの講習及び生物学用安全キャビネットの正しい使用方法についての実習指導を行った。

[伊木繁雄、棚林 清]

3. 保健医療科学院研修

自治体衛生研究所職員等を対象とした細菌コースにおいてバイオセーフティに関する講習を行った。

[高木弘隆]

III. 所外機関等の研修

1. 感染症発生動向調査においてゆうパックにより検体を送付するための都道府県衛生所管部を対象とした研修会(厚生労働省主催)において、病原体等の輸送時の梱包や表示等についての実技指導を行った(計2回)。

[伊木繁雄、棚林清、重松美加(感染症疫学セ)]

2. 特定病原体等の運搬に関する講習会(厚生労働省主催)において、病原体等の輸送時の梱包についての講義および緊急時対応の実習指導を行った。

[伊木繁雄、棚林 清]

3. 地方衛生研究所等所外機関における研修会

川崎市衛生研究所におけるバイオセーフティ関連研修会において講習を行った。

[高木弘隆]

安全管理、教育および情報提供等に関する業務

I. BSL3 実験室の管理・運営および利用状況

BSL3 の実験室の一元的な管理・運営を行った。戸山庁舎においては棚林清、山崎利雄、伊木繁雄、および藤井弘毅、浅沼みゆき非常勤職員が担当した。村山庁舎においては篠原克明、高木弘隆および山口安子、野川加奈、非常勤職員が担当した。ハンセン病研究センターにおいては向井徹および原田幸衣、森本友子非常勤職員が担当した。引き続き、各庁舎 BSL3 実験室の日常の管理・運営、実験室関連設備の点検、施設管理技術者との作業調整と監督、施設の定期総合点検の計画立案と実施および BSL3 実験室利用者に対する講習等の教育指導等を行った。

平成 25 年度 BSL3 実験室の利用登録者数と BSL3 実験室利用者講習会月別受講者数を表 1、表 2 に示した。

表 1 BSL3 実験室利用登録者数

	登録者数
戸山庁舎	75
村山庁舎	61
ハンセン病研究センター	20
計	156

表 2 BSL3 実験室利用者講習会月別受講者数

	戸山		村山		ハンセン	
	実施回数	受講者数	実施回数	受講者数	実施回数	受講者数
4月	1	4	0	0	2	2
5月	1	1	1	2	0	0
6月	1	1	1	1	1	1
7月	0	0	0	0	0	0
8月	0	0	0	0	1	5
9月	0	0	0	0	0	0
10月	1	1	3	5	0	0
11月	2	2	0	0	1	1
12月	1	1	1	1	0	0
1月	0	0	0	0	0	0
2月	0	0	1	1	0	0
3月	0	0	2	2	1	1
計	7	10	9	12	6	10

II. バイオセーフティ教育と情報提供

バイオセーフティ教育の一環として、行政機関、大学、JICA 研修生、その他でバイオセーフティに関わる業務関

係者等を対象とした講義を行った。

衛生微生物協議会、希少感染症診断技術研修会において、バイオリスク管理、病原体輸送に関する講義を行った。新規採用者研修会、地方衛生研究所職員研修等で、バイオセーフティ関係講義を行なった。

外部機関から病原体等安全管理規程等の問い合わせ、分与依頼、病原体のバイオセーフティレベル分類や実験施設・設備、BSL2,BSL3 の管理運営法、病原体の消毒方法およびバイオリスク管理等についての問い合わせが寄せられ、これらの問い合わせについて情報提供を行った。

厚生労働省、人事院、財務省、大学生、高校生、外国人など多数の BSL3 施設見学者を受け入れ、これら見学者に対して施設説明およびバイオセーフティについての解説を行った。

[高木弘隆、篠原克明、山崎利雄、伊木繁雄、棚林清、重松美加（感染症疫学セ）]

III. 研究所一般公開

研究所の一般公開平成 25 年 10 月 5 日が開催された。1 階ホール会議室を模擬実験室として使用し、PPE の着用および安全キャビネットでの取り扱い体験、オートクレーブと病原体輸送容器の展示などを行った。また、手洗い実習も行った。この模擬実験室には多数の入場者がありバイオセーフティの実際を体験していただいた。

[山崎利雄：広報委員会、伊木繁雄、篠原克明]

IV. 管理データベースシステムの改良とホームページ管理

BSL3 および特定 BSL2 病原体等とその取扱者、取扱実験室の相互関係を明示できるデータベースシステムの構築を行っている。さらに、家畜伝染病病原体所持規制に係る対象病原体等とその取扱者、取扱実験室を反映させ、より多角的に管理できるシステムへと発展させる準備をすすめた。また、ホームページ管理では、各種情報のリニューアル、アップデートした内容をよりわかりやすく掲載する作業に着手した。

[中西三季、浅沼みゆき、棚林清]

V. 梱包責任者、病原体等輸送品のチェック業務

感染研へゆうパックを用いて発送される病原体等の発送元の梱包担当者へ遵守事項等の確認を依頼し、確認の済んだ者を感染研への梱包責任者とした。

感染研から発送される病原体および臨床検体の輸送品が、適切に梱包されているかをカテゴリ A、カテゴリ B のチェックシート等を用いた確認業務を行った。

[伊木繁雄、高木弘隆、山崎利雄、篠原克明、野川加奈、
棚林 清]

発表業績一覧

I. 誌上発表

1. 欧文発表

- 1) Tomoichiro Oka, Hirotaka Takagi, Linda J Saif, Qiuhong Wang Complete genome sequence of feline calicivirus 2280 Strain from the American Tissue Culture Collection, GenomeA May/June 2013 vol1 Issue3
- 2) Sharma N, Hotta A, Yamamoto Y, Uda A, Fujita O, Mizoguchi T, Shindo J, Park CH, Kudo N, Hatai H, Oyamada T, Yamada A, Morikawa S, Tanabayashi K. Serosurveillance for *Francisella tularensis* among wild animals in Japan using a newly developed competitive enzyme-linked immunosorbent assay. Vector Borne Zoonotic Dis. 14:234-239, 2014
- 3) Uda A, Sekizuka T, Tanabayashi K, Fujita O, Kuroda M, Hotta A, Sugiura N, Sharma N, Morikawa S, Yamada A. Role of pathogenicity determinant protein C (PdpC) in determining the virulence of the Francisella tularensis subspecies tularensis SCHU. PLoS One. 9 : e89075, 2014

2. 和文発表

- 1) 篠原克明：保護具の組み合わせによって生じるミスマッチとコンパチビリティ ～様々なリスクに対応する保護具の選び方～ バイオハザード対策用防護具。セイフティ・ダイジェスト。(Safety & Health Digest) Vol.59. No.5. 20-22. 2013. 5月. 社団法人 日本保安用品協会 (JSAA) .
- 2) 高木弘隆：実験動物を用いた感染実験によるリスク管理と感染制御 (九州実験動物研究会 第30回大会記念シンポ発表より寄稿) 九州実験動物雑誌、No.29 November 2013 p 53-56
- 3) 高木弘隆 ウイルスの化学的消毒・不活性化 その評価と実効性及び課題 クリーンテクノロジー Vol.23 No.11 2013 p53-57

II. 学会発表

1. 国際学会

- 1) Iki, S., Shigematsu, M., Ando S. and Tanabayashi, K. The examination of qualitative transforms of containers used in the transportation of infectious substances by decontamination. American Biological Safety Association, 56th Annual Biological Safety Conference,

October 17-23, 2013. Kansas City, USA.

- 2) Shinohara, K., Watahiki, M., Sata, T., Hayakawa, N., Komatsu, R., Takada, A., Kurata, T., Saijo, M. Consolidation of access control system and Pathogen sample management system to enhance the security of pathogen inventory. 16th Annual Conference of the European Biological Safety Association, June 17-20, 2013. Basel, Switzerland.
 - 3) Shinohara, K., Watahiki, M., Sata, T., Takada, A., Komano, J., Okutani, A., Fukushi, S., Hayakawa, N., Komatsu, R., Kurata, T., Saijo, M. Usefulness of pathogen management system. American Biological Safety Association, 56th Annual Biological safety Conference, October 17-23, 2013. Kansas City, USA.
- #### 2. 国内学会
- 1) 伊木繁雄、棚林清：高圧蒸気滅菌処理における被滅菌物内の温度分布と滅菌効果、第13回日本バイオセーフティ学会総会・学術集会、2013年9月、札幌
 - 2) 篠原克明：保護具の組合せによって生じるミスマッチとコンパチビリティ～様々なリスクに対応する保護具の選び方～バイオハザード対策用防護具、第10回日本防護服研究会学術総会、2013年2月、東京
 - 3) 岡上晃、野島康弘、菊野理津子、島崎典子、篠原克明：バイオハザード対策用防護服素材の浸透防護性能評価に関する研究、日本防菌防黴学会 創立40周年記念事業 第40回年次大会、2013年9月、大阪
 - 4) 篠原克明、早川成人、小松亮一、綿引正則、佐多徹太郎、倉田毅、西條政幸：病原体管理システムと物理的セキュリティの融合。第13回日本バイオセーフティ学会総会・学術集会、2013年9月、札幌
 - 5) 高木弘隆、藤井克樹、小林宜道、棚林清、片山和彦：多様なA群ロタウイルス株に対する感受性MA104クローン樹立の試み、第61回日本ウイルス学会学術集会、2013年11月、神戸
 - 6) 戸高玲子、村上耕介、岡智一郎、高木弘隆、朴英斌、下池貴志、藤井克樹、脇田隆宇、片山和彦：カリシウイルスのリバースジェネティクスシステムを用いた感染性粒子の研究、第61回日本ウイルス学会学術集会、2013年11月、神戸
 - 7) 下池貴志、高木弘隆、岡智一郎、村上耕介、戸高玲子、朴英斌、藤井克樹、脇田隆宇、片山和彦：マウスノロウイルス感染細胞内のウイルスタンパク質間とそのゲノムRNAとの相互作用、第61回日本ウイルス学会学術集会、2013年11月、神戸

- 8) 櫻田紳策、Panadda Dehpakson、赤川清子、山崎利雄、
慶長直人：M-CSF 及び GM-CSF により分化したヒト
単球由来マクロファージにおける活性型ビタミン D₃
関連遺伝子の発現解析、第 24 回日本生体防御学会、
2013 年 7 月、熊本
- 9) 前山順一、山崎利雄、山本十糸子、林大介、松本壮
吉、網康至、伊保澄子、山本三郎：結核ブースター
ワクチンとしての結核菌組換えタンパク質 MDPI お
よび TLR 9 リガンド G9.1 アジュバントの結核菌噴
霧感染による評価、第 17 回日本ワクチン学会学術
集会、2013 年 12 月、津市
- 10) 小川翔大、小川賢二、八木哲也、大原直也、後藤義
孝、藤原永年、前田伸司、山崎利雄、伊藤佐生智、
瀧井猛将：菌体内 pH の低下による *Mycobacterim
avium* の arcA mRNA の発現変化の解析、第 87 回日
本細菌学会総会、2014 年 3 月、東京
- 11) 前山順一、山崎利雄、山本十糸子、林大介、松本壮
吉、網康至、須崎百合子、伊保澄子、山本三郎：結
核菌組換えタンパク質および TLR 9 リガンドを用い
た結核ブースターワクチンの結核菌噴霧感染による
評価、第 87 回日本細菌学会総会、2014 年 3 月、東
京