



長崎大学 高度感染症研究センター

National Research Center for the Control and Prevention of Infectious Diseases, Nagasaki University



長崎から世界へ



世界中に広がり多くの犠牲者を出したペスト、天然痘、梅毒、エイズなどはいずれも元は風土病に過ぎませんでした。エボラウイルス病もアフリカ奥地の風土病と思われていますが、2014～2016年の流行は欧米諸国にも拡大しました。遠い国・地域の病気が日本に入り込むはずがないという考えは、歴史的に見ても根拠はありません。

種痘などのワクチンやペニシリン・抗エイズ薬のような治療薬の開発が多くの命を救ったように、エボラウイルスなどの致死率が高い一種病原体や今後いずれやって来る新興感染症（Disease X）の病原体に対しても、有効な予防・治療法の開発が急務です。そのためには最高の安全機能を備えた実験施設が不可欠で、それがBSL（biosafety level）4の施設（BSL-4施設）です。

現在、BSL-4施設は世界20数か国に約60施設存在します。わが国では約40年前に国立感染症研究所に建設されましたが、非常事態に対応し患者さんの診断や治療に結びついた実験作業のみが認められています。従って、わが国でも最新設備を有し、予防薬・治療薬の開発研究が可能なBSL-4研究施設の存在が求められて来ました。

このような背景の下、長崎大学は2010年にBSL-4施設設置の検討を開始し、2016年には関係閣僚会議がそれを国策と決めました。2021年にBSL-4施設が竣工し、2025年1月に厚生労働大臣から特定一種病原体等所持施設としての指定を受けました。ただ施設の本格稼働には特定一種病原体等の搬入に係る指定又は承認を厚生労働大臣から得ることが必要で、それに向けて施設の機能・安全性の検証と必要な訓練をさらに積み重ねているところです。

本センターでは日本全国の研究者と力を合わせて、BSL-4病原体を用いた感染症研究の推進と、それらの病原体を安全に取り扱うことが出来る研究者及びバイオリスク管理の専門家の養成を行います。長崎は西洋医学発祥の地として医学の進歩に貢献して来ました。種痘も長崎から日本全国に広まり、多くの命を救いました。今また長崎は、感染症研究において日本全国そして世界に貢献することを目指しています。

そのために最も重要な事は、BSL-4施設を絶対安全に運用し、地域住民の方々と信頼関係を築き、地域住民の方々が安心して研究活動を見守ってくださる事だと思っています。皆様のご理解とご協力、そして応援を心からお願い申し上げます。

2025年3月

長崎大学高度感染症研究センター長 森内 浩幸

高度感染症研究センター組織図



各部門の役割

研究部門

感染症に関する研究を行う（詳細は右ページ）。

BSL-4人材育成部門

BSL-4病原体・感染症の研究分野で活躍する人材を育成するべく、研究者や実験動物管理者、施設設備の安全管理者ならびに技術者等の施設運営人材を育成する。こうした人材を育成するためには、長期にわたるBSL-4施設での実地訓練が必要であり、本部門が教育訓練を担当する。

バイオリスク管理部門

BSL-4実験棟において、バイオセーフティ（人や環境を病原体から守る）及びバイオセキュリティ（病原体を盗難や不正利用から守る）を監理し、それらバイオリスク管理についての調査研究を担当する。病原体の所持や使用については、感染症法に基づき施設設備（ハード面）とその利用方法（ソフト面）に厳しい規制が設けられ、さらに長崎大学としても施設の利用について厳しい基準を設けている。当部門ではそれらに基づいて施設が利用されているか、施設の管理状況を点検記録し、国と大学が行う定期的な監査を受けながら対応の改善、強化を進め、実験を行う上での安全基盤の構築に努めている。

附属BSL-4施設

特定一種病原体等をはじめとするBSL-4病原体による感染症、及び新興感染症の克服に向けた最先端研究ならびに教育を実施する施設。

ブラジルプロジェクト拠点

南米で発生する感染症の調査・研究を行うためにブラジルに設置された海外研究拠点。なお、ブラジル拠点のほか、長崎大学熱帯医学研究所にケニア拠点やベトナム拠点などが設置されており、感染症研究において相互に連携している。

リエゾン推進室

地域連携及びアウトリーチ活動を支援する。



日本そして世界の感染症研究をリードする

説明すべき3課題

ウイルスはどのように増えるのか

BSL-4病原体を対象に、ウイルスの細胞への侵入から細胞内での複製、そして複製された子孫ウイルスの細胞外への放出までのメカニズムをウイルス因子と細胞因子の相互作用などから解き明かす。

ウイルスはどのように病気を引き起こすのか

BSL-4病原体がヒトに感染してどのように病気を引き起こすのかについて、細胞や実験動物を用いて明らかにする。

ウイルスはどこにいるのか

有効な感染症対策を講じるためには、感染症の発生をいち早く検知し迅速な対応をとることが極めて重要である。そのため発生地域、流行時期、環境要因、自然宿主及びヒトへの伝播を仲介する動物、伝播経路などを明らかにする。

開発を目指す3分野

検査・診断法

BSL-4病原体による感染症は、早期の診断が感染拡大の抑止と患者の救命に極めて重要であるため、感染流行地や、検疫等の現場で活用できる精密・高感度かつ迅速な検査・診断法を開発する。

ワクチン

BSL-4病原体が引き起こす感染症に対するワクチンは、開発が遅れているので、次世代ワクチンを含め、感染あるいは発症の予防効果が高く副反応が弱いワクチンを開発するための研究を行う。

治療薬

BSL-4病原体が引き起こす感染症に対する効果的な治療法はない。そのためウイルス増殖を抑制したり、症状を緩和する副作用の弱い治療薬の開発を行う。

新興ウイルス研究分野

エボラウイルスなどの高病原性ウイルスやSFTSウイルスなどの新興ウイルスに関する基礎研究を行うとともに、これらのウイルスによる感染症の検査・診断法の開発や治療薬・ワクチンの開発を行っている。また、これらの感染症が発生するアフリカ、アジア、南米でウイルス感染症の発生状況の調査研究や野生動物における新規ウイルス探索研究も行っている。

ウイルス生態研究分野

クリミア・コンゴ出血熱やダニ媒介性脳炎等の高病原性の節足動物媒介性ウイルスが引き起こす人獣共通感染症を中心に、ウイルスが自然界において節足動物等の媒介宿主の中で持続感染により維持され、宿主の壁を越えてヒト等の脊椎動物に感染して病原性を示していく「ウイルスの生態」を解明するための研究を行っている。

ウイルス感染動態研究分野

多様なイメージング技術を活用することで、ヒトに出血熱あるいは腫瘍といった重篤な疾患を引き起こすフィロウイルスおよびEpstein-Barrウイルスを対象に、各種ウイルスタンパク質が宿主細胞の膜動態や細胞骨格系を制御する分子機構に着目して感染および病原性発現機構の分子基盤を解明することを目的として研究を進めている。

ウイルス免疫動態研究分野

公衆衛生上重要な問題となるウイルス感染症の流行防止対策のためには、ウイルス感染における免疫応答を理解するための宿主の研究が重要である。ウイルス感染における生体防御メカニズムを明らかにすることで、ウイルス感染症の流行防止対策の観点から、生体防御メカニズムを利用した治療法、ワクチンなどの予防方法に関する研究を進めている。

ウイルス制御研究分野

主に齧歯類が媒介し、ラッサ熱の原因となるラッサウイルスや南米出血熱の原因となる複数のウイルスに代表される「アレナウイルス」を対象に研究をしている。具体的には、アレナウイルスの細胞内・動物内での増殖機構を分子レベルで理解することで、アレナウイルスの病因や創薬標的を明らかにし、アレナウイルス感染症の制御を目指す。

感染分子病態研究分野

ウイルスが感染すると、生体内では免疫応答など様々な宿主反応が誘導される。また細胞に感染しないと自己複製できないウイルスは、複製するために多くの宿主機構を利用する。フィロウイルスやブニヤウイルスなどを対象に、ウイルス感染における宿主応答や、感染の分子機構を解析することで、発症メカニズムの解明を目指して研究を行っている。

感染症糖鎖機能研究分野

糖鎖と糖鎖を認識するレクチンに注目して、ヒトに対して重篤な症状を引き起こすウイルス性感染症の研究を行っている。複数の動物種をまたいで生活環を維持するウイルスについて、宿主細胞の性状に起因するウイルス粒子上の糖鎖構造の差異が病態に与える影響を明らかにするとともに、糖鎖改変ウイルスを用いた新規予防薬の開発に取り組んでいる。

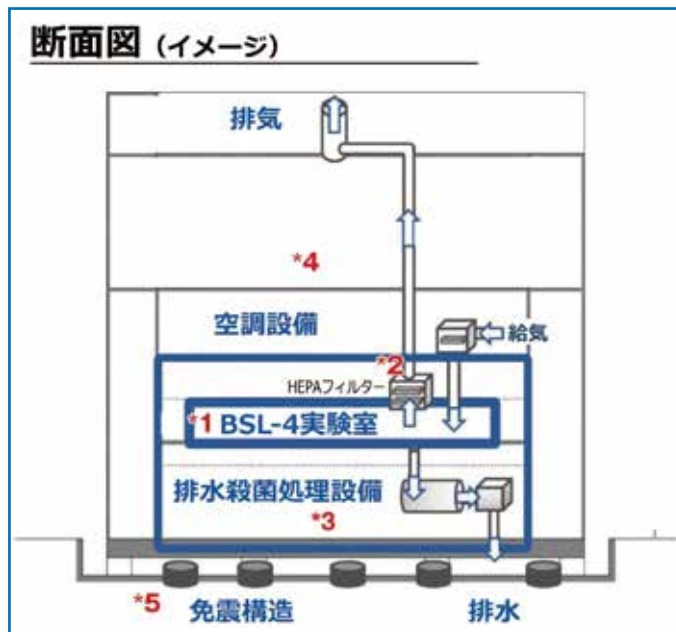
ウイルス-宿主相互作用研究分野

「ウイルス-宿主相互作用」をキーワードにウイルスのライフサイクルを制御している宿主因子を解析することにより、ウイルスの感染増殖複製機構の解明と新規抗ウイルス薬の開発を目指している。エボラウイルスなどの高病原性ウイルスを中心に、AIDSの原因ウイルスであるHIV-1やレトロウイルスボゾンLINE-1に関する研究も並行して行なっている。



BSL-4施設では様々なシステムが安全を支えている

BSL-4 施設の構造



- *1 BSL-4実験室は周囲から隔離された高気密な封じ込め空間になっている。
- *2 高性能エアフェルター (HEPAフィルター) が実験室の上に備えられ、出入りする空気を清浄化する。
- *3 実験室からの排水は高圧蒸気滅菌装置及び薬液処理装置により完全不活化される。
- *4 上層階にはその他実験のサポート設備 (機械室・薬液シャワー供給、陽圧防護服 (スーツ) への空気供給設備等) がある。
- *5 地階には積層ゴムや多重の耐震ダンパーがあり、高度な免震構造となっている。

実験者の安全を確認するため、実験室への入室、実験室からの退室にあたっては、いくつかの部屋を通過しながら、実験者が病原体にさらされたり、病原体が外部に漏れたりすることのないような措置が取られている。



- *6 更衣室で実験着に着替える。
- *7 スーツ室で陽圧防護服を着用する。スーツ室から先において、空気は天井からの給気ラインにより確保される。
- *8 薬液シャワー室を通過して実験室に入室する (入室時は薬液シャワーは浴びない)。



- *9 実験室から薬液シャワー室に入り、四方に備えられたノズルから消毒液が3分間噴霧される。その後、温水が3分間浴びせられ消毒液が洗い流される。
- *10 スーツ室で陽圧防護服を脱ぐ。
- *11 シャワーで体を洗い流す。
- *12 更衣室で私服を着る。

陽圧防護服について

本施設は日本で初めて陽圧防護服を着用するスーツ型のBSL-4施設である。陽圧防護服はスーツ内を陽圧に保つことにより実験室内の空気がスーツ内に流入しないようにして実験者が病原体に曝露することを防ぐ。



- ①エア供給ホース
- ②排気弁
- ③フェイスシールド
- ④気密ジッパー
- ⑤エアバルブ
- ⑥フィルター
- ⑦スーツグローブ
- ⑧スーツ用長靴
- ⑨スーツ用素材: 強度、防水性、耐薬品性を備えた素材を使用。

アウトリーチ、地域社会との対話

アウトリーチ活動

中高生を含む一般の方々に対し感染症研究を中心とした研究活動の内容をわかりやすく発信することに努めている。具体的には対面およびオンラインによる講演を実施する市民公開講座、高等学校への出前授業を実施するサイエンス講座、夏季にキャンパス内で講演会やポスターセッションを行う熱帯医学・新興ウイルス感染症サマースクールなどを開催している。

市民公開講座



サイエンス講座



サマースクール



地域連絡協議会

BSL-4施設の検討状況に関する情報を地域の皆様へお伝えし、対話の中で皆様の意見を聴く場として、長崎大学高度感染症研究センター実験棟の運用に関する地域連絡協議会を開催している。同協議会は、施設の厳格な管理及び安全な運用を維持するために長崎県、長崎市及び長崎大学で構成する三者連絡協議会の下に置かれている。



開催状況と議事録

地域連絡協議会開催風景（下写真は、挨拶する永安学長）

感染症ニュース

地域連絡協議会での意見交換の様子や、センターで行われている研究の情報や感染症に関する身近な話題を紹介するために地域広報誌「感染症ニュース」を発行している。センターは「感染症ニュース」を近隣約4,000戸へ戸別配布し、直接情報提供を行っている。



感染症ニュース

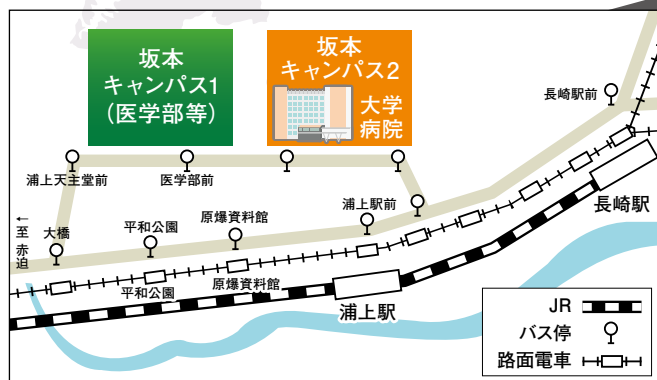


ACCESS

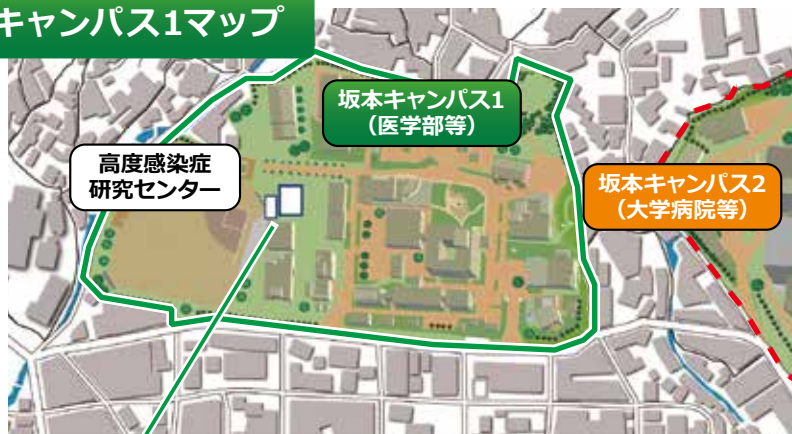
佐賀県

長崎県

長崎市



坂本キャンパス1マップ



BSL-4施設



センター本館

所在地：長崎県長崎市坂本1丁目12-4

電話：095-800-4300

ホームページ：<https://www.ccpid.nagasaki-u.ac.jp/>



2025年 3月 発行
2025年 9月 改訂