



2015年2月26日

第1回長崎大学高度安全実験
(BSL-4)施設に関する有識者会議

資料2

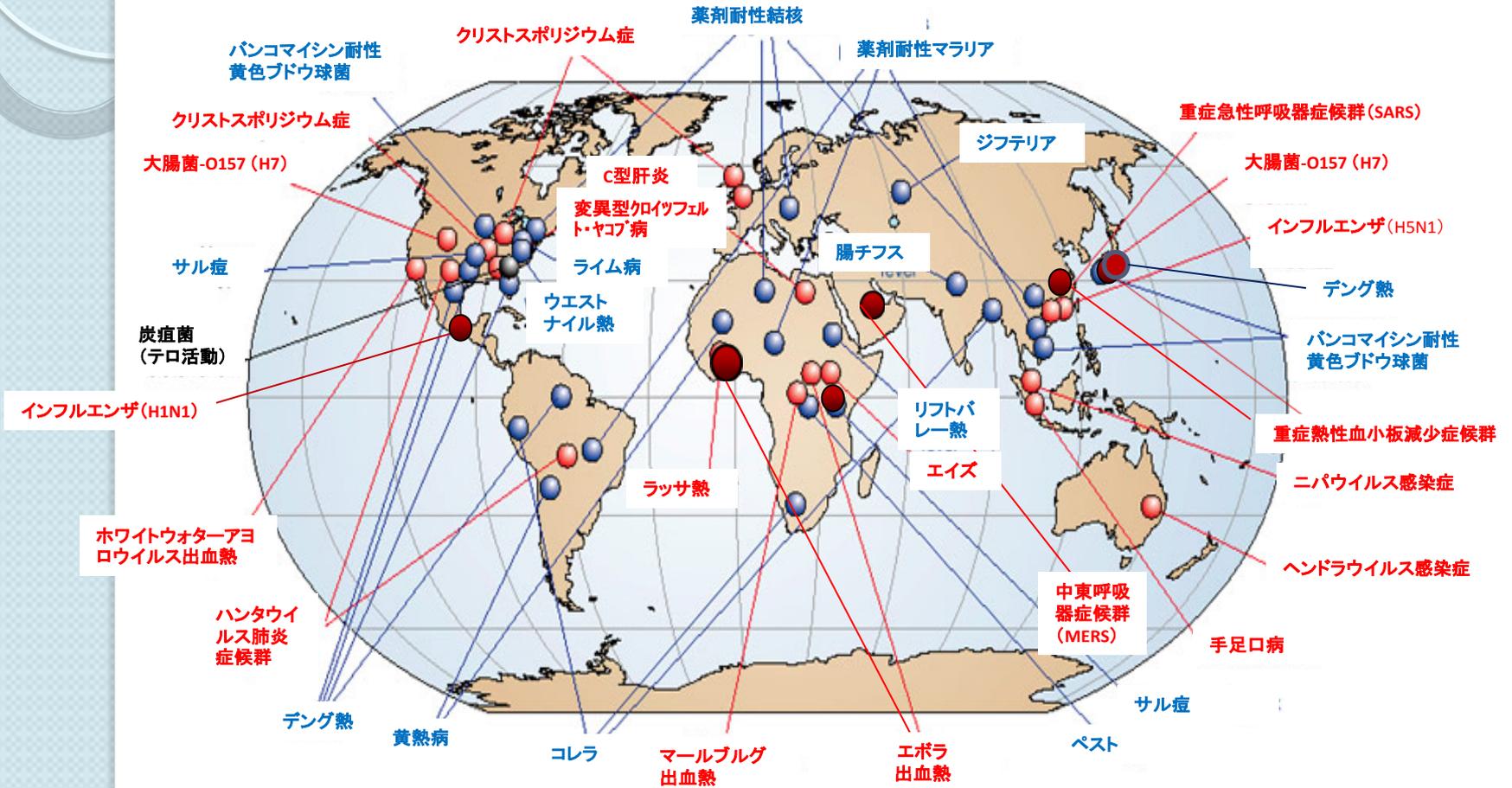
感染症をめぐる世界の現状と 高度安全実験(BSL-4)施設について

長崎大学 熱帯医学研究所
新興感染症学分野
安田 二郎

本日お話しする項目

1. 世界の新興・再興感染症の現状。
2. BSL-4施設とは？
3. 長崎大学がBSL-4施設を設置する意義。

近年、世界で新しい感染症や、昔あった感染症が再び流行しています

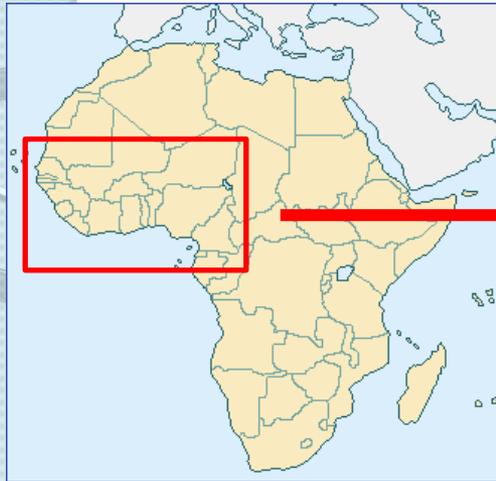


赤字: 新興感染症
 青字: 再興感染症

アジアの新興再興感染症



西アフリカにおけるエボラウイルス病のアウトブレイク(2014年-)



2014年2月以降、ギニアで59名以上が原因不明死。
 (3月22日にエボラ出血熱と判明)
 2014年8月8日WHO 緊急事態宣言

	症例数	死者数
ギニア	3, 108	2, 057
シエラレオネ	11, 103	3, 408
リベリア	9, 007	3. 900
ナイジェリア	20	8
合計	23, 218	9, 365

マリ 6/8, セネガル 0/1, スペイン 0/1, UK 0/1, USA 1/4含む
 (2015年2月18日現在)



このエボラ出血熱は、いつ日本に上陸しても
おかしくない状況が続いています

2014年10月28日：長崎新聞朝刊
(1例目)

- (2例目)
- 11/7:リベリア滞在歴のある60代男性
- (3例目)
- 11/7:ギニア国籍20代女性(関西空港)
- (4例目)
- 12/29:シエラレオネ滞在歴のある30代男性
- (5例目)
- 1/18:シエラレオネ滞在歴のある70代女性

今回のアウトブレイクで
5例の疑い患者

エボラ熱疑い 男性搬送

西アフリカ滞在、羽田到着
政府初の緊急対応

厚生
ボラ出
西アフ
・羽田空港に同日午後にと

著した40代男性に発熱の症
状があり、感染が疑われる
患者として新宿区の国立国
際医療センターに搬送され
た

国立感染症研究所でウイル
スの検査をした。結果は28
日未明に判明する見通し。
ベリアに滞
在していた
エボラ熱患
者との接触は現在確認され
ていない。
西アフリカでエボラ熱流
行が拡大して以来、日本で
エボラ熱が疑われる例が明
らかになり、政府が緊急対
応したのは初めて。
塩崎恭久厚労相は「冷静
に受け止めていただきた
い。万一のことを考えて搬
送し、検査している」と呼
び掛けた。
関係者によると、男性は
10日ほど前に西アフリカを
出て、ベルギーなど別の国
を経由して午後3時35分こ
ろ、ロンドン発全日空27
8便で羽田空港に到着。検
疫所で滞在歴を自ら申告
し、37・8度の熱が確認さ
れた。
海外でのエボラ熱拡大を
受け、安倍晋三首相は27日
午前、官邸に塩崎厚労相を
呼び、早期に関係関係会議
を開催するよう指示。国内
で感染者が確認された際の
対応強化などを議題に、28
日午前に開催することを決
めた。

【4面に関連記事】
感染の有無を判断するた
め、男性の血液を採取し、

観光の推進と観光客の増加

- **観光立国推進基本計画（平成24年国土交通省）**

訪日外国人旅行者数（目標値）

平成32年初めまでに2,500万人とすることを念頭に、平成28年までに1,800万人にする。

（平成26年には1,341万人を達成した）

- **国際観光都市長崎の飛躍**

二つのユネスコ世界遺産登録を目指して活動中

1)「明治日本の産業革命遺産 九州・山口と関連地域」
（推薦済み）

2)「長崎の教会群とキリスト教関連遺産」(推薦済み)

本日本話する項目

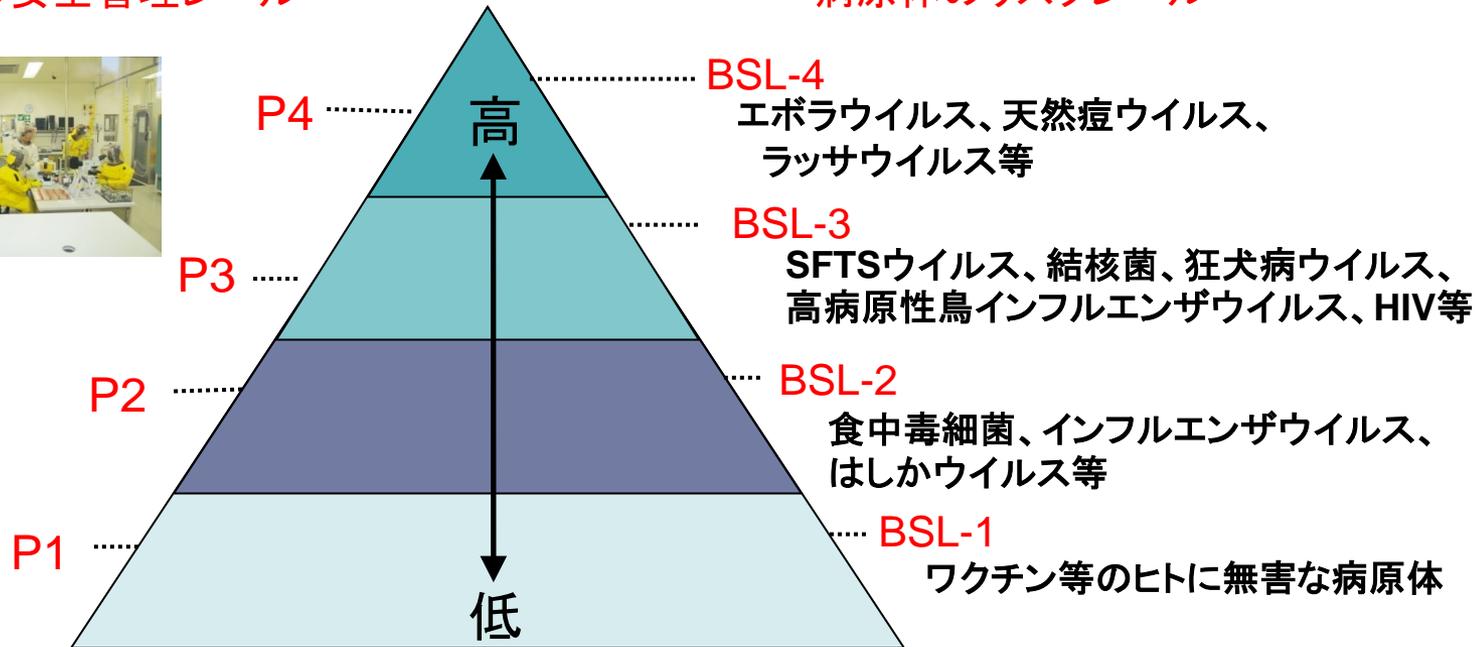
1. 世界の新興・再興感染症の現状。
2. BSL-4施設とは？
3. 長崎大学がBSL-4施設を設置する意義。

病原体を安全に扱う基準

WHOが制定した実験室生物安全指針に基づき、各国で病原体の危険性に応じて4段階のリスクグループが定められている。

検査室の安全管理レベル

病原体のリスクレベル



BSLは、Biosafety Level (生物学的安全性レベル)の頭文字を集めたもの
Pは、Physical containment (物理的封じ込め)の頭文字のP

危険度が増す感染症の脅威に立ち向かうためには 高度安全実験(BSL-4)施設が必要です！

1 患者(疑い患者)発生の際の検査

2 未知の病原体に関する調査

3 学術的な基礎研究

4 ワクチン・診断・治療法開発等の応用研究

5 感染症制圧に必要な人材の育成

公衆衛生
感染症診断

科学技術

教育

研究の成果

今回のエボラ禍で使用された未承認薬(ZMappやアビガンなど)は、海外BSL-4施設で有効性が示唆されました。

期待される研究成果

- 一種病原体の増殖機構や病原性解明など
- 一類感染症の新規診断方法・ワクチン・治療薬の開発
- 高病原性の新型感染症への対策研究
- 研究成果の集積による他研究機関と連携したデータベースの構築
- 産学連携による医薬品の創出
- 国際防疫学、危機管理学など他分野への波及

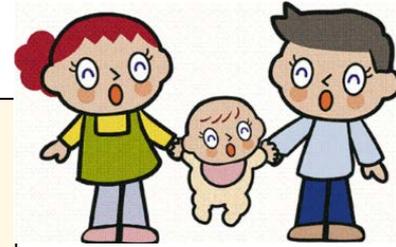
ウイルスの特性

- 生きて細胞がないと増殖できない。
- 自立運動はしない。
- 数個のウイルスが体内に入っても通常は感染しない。
- 水道水、洗剤、アルコール除菌液などで簡単に不活化する(壊れる)。
熱、乾燥、酸、アルカリでも簡単に不活化する。

病原体の感染の仕方

接触感染: 感染者・動物との接触や汚染された衣服等を介した感染。性行為感染症(STD)も含む。

エボラ出血熱、MRSA、エイズ、**ラッサ熱**など



飛沫感染: 咳、くしゃみ、会話等により発生した飛沫による感染。インフルエンザ、マイコプラズマ肺炎など



空気感染: 飛沫の水分が蒸発して $5\mu\text{m}$ 以下の微粒子として長時間空気中に浮遊する場合。結核、麻疹、水痘など

物質媒介性感染: 汚染された食物、水、血液、装置、器具等によって伝播される感染。

食中毒、B型肝炎、C型肝炎など



節足動物媒介性感染: 蚊、ハエ、ダニ等の節足動物が伝播することにより起こる。

クリミア・コンゴ出血熱、SFTS、マラリア、日本脳炎、など



赤字がBSL-4に分類される病原体

現地での感染防御の状況 エボラウイルスの場合

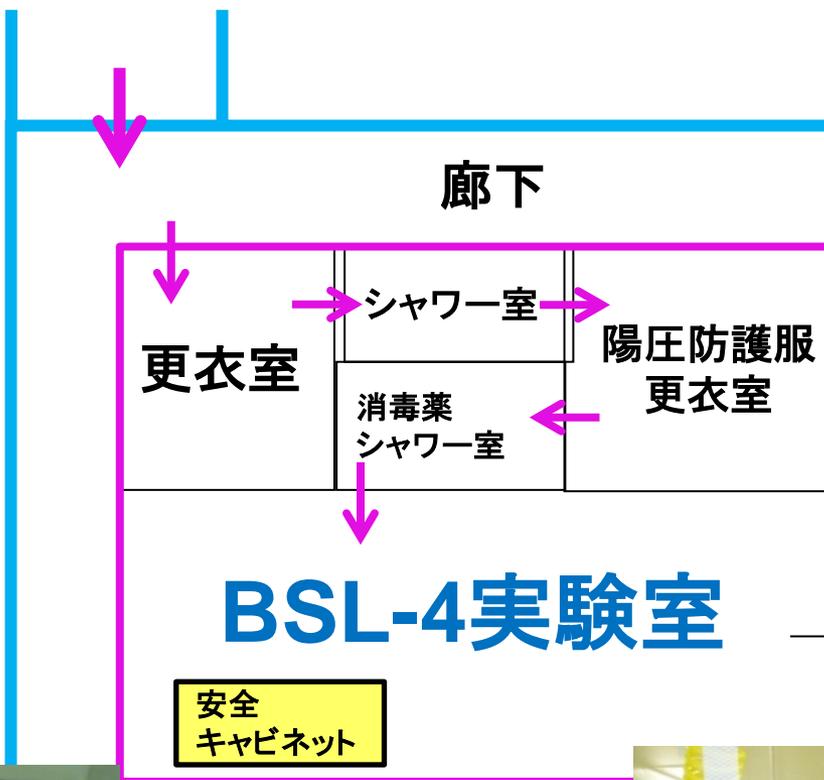


現地では患者の居る家屋と数メートルの離隔を取った立ち入り禁止区画を設置することで感染防止を図っている。

BSL-4施設の概要（概念図）

厳格な安全性の確保

- ・ 入室管理
- ・ 密封構造
- ・ 陰圧管理
- ・ 濾過排気
- ・ 作業監視
- ・ 防護服
(完全非接触)
- ・ 滅菌廃棄
- ・ 滅菌排水
- ・ 消毒シャワー
- ・ 厳格訓練



実験室からの廃棄物は
全て滅菌後に搬出

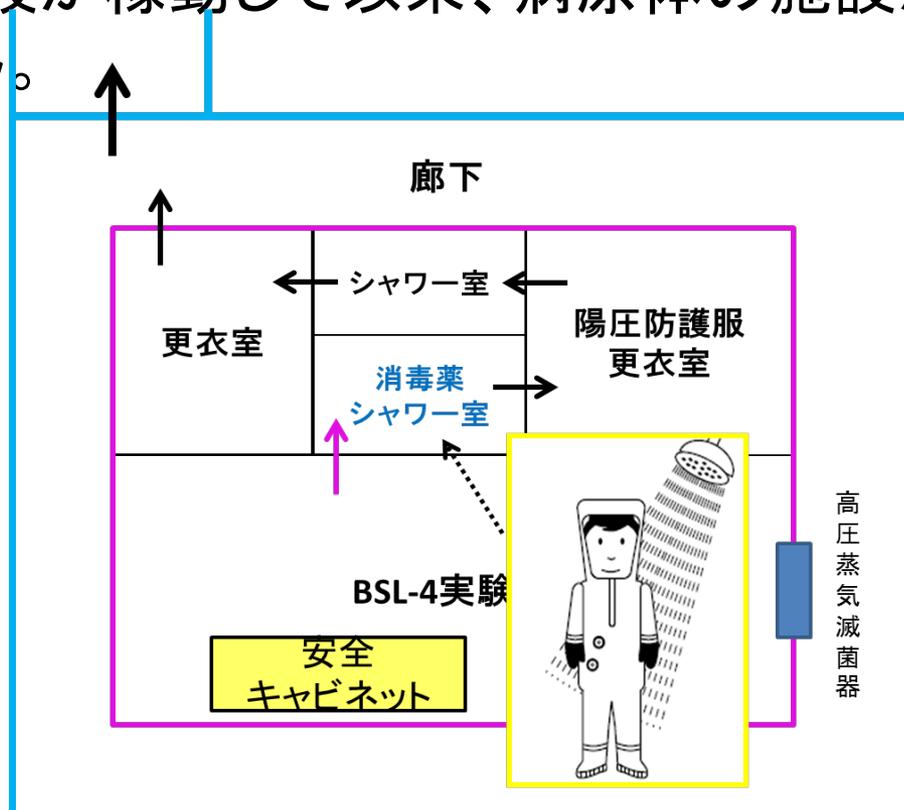


病原体の容器は
安全キャビネット
内でのみ開封



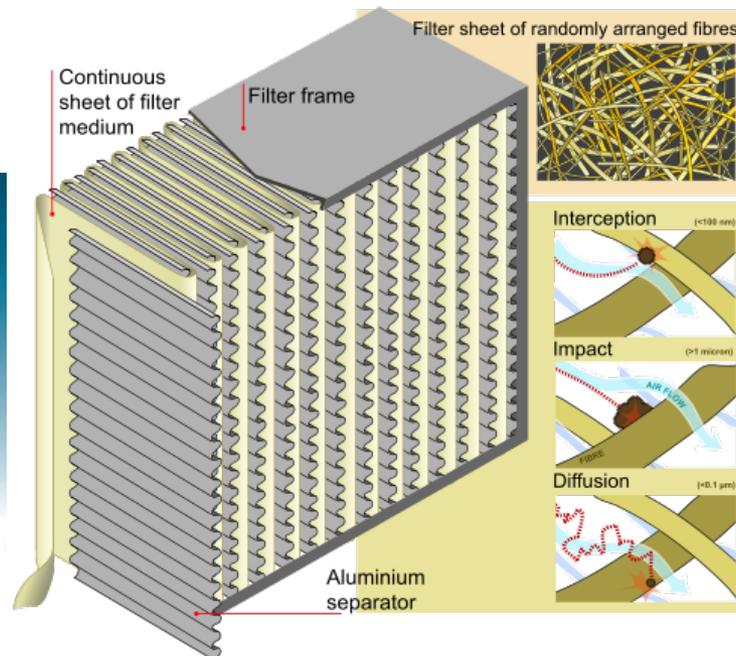
BSL-4施設の性能の保証

- 構造や運営は「感染症法」および世界保健機関(WHO)の指針に基づいて規定されていて、厳重な管理運営がなされます。
- 取り扱われるBSL-4病原体が、排気、排水、廃棄物および研究者の着衣などから外部に漏れない設備を設置運用しています。
- 1969年に最初の施設が稼動して以来、病原体の施設からの漏洩は報告されていません。



排気の安全性

- 実験室内の空気は、ウイルス大の微粒子を**99.97%**以上捕捉する性能を持つHEPAフィルターを少なくとも2回以上通過しないと外部に排出されない。
- しかも、病原体を扱う作業は安全キャビネットの中でのみ行うので、そもそも実験室内に病原体が浮遊していることもない。
- さらに、安全キャビネット内で扱うウイルス量は少量で、仮に全量を霧状にしたとしても施設外に漏出する可能性はない。



1. 濾過(ふるい効果)
2. 慣性(衝突)
3. さえぎり(静電吸着)
4. 拡散(ブラウン運動)

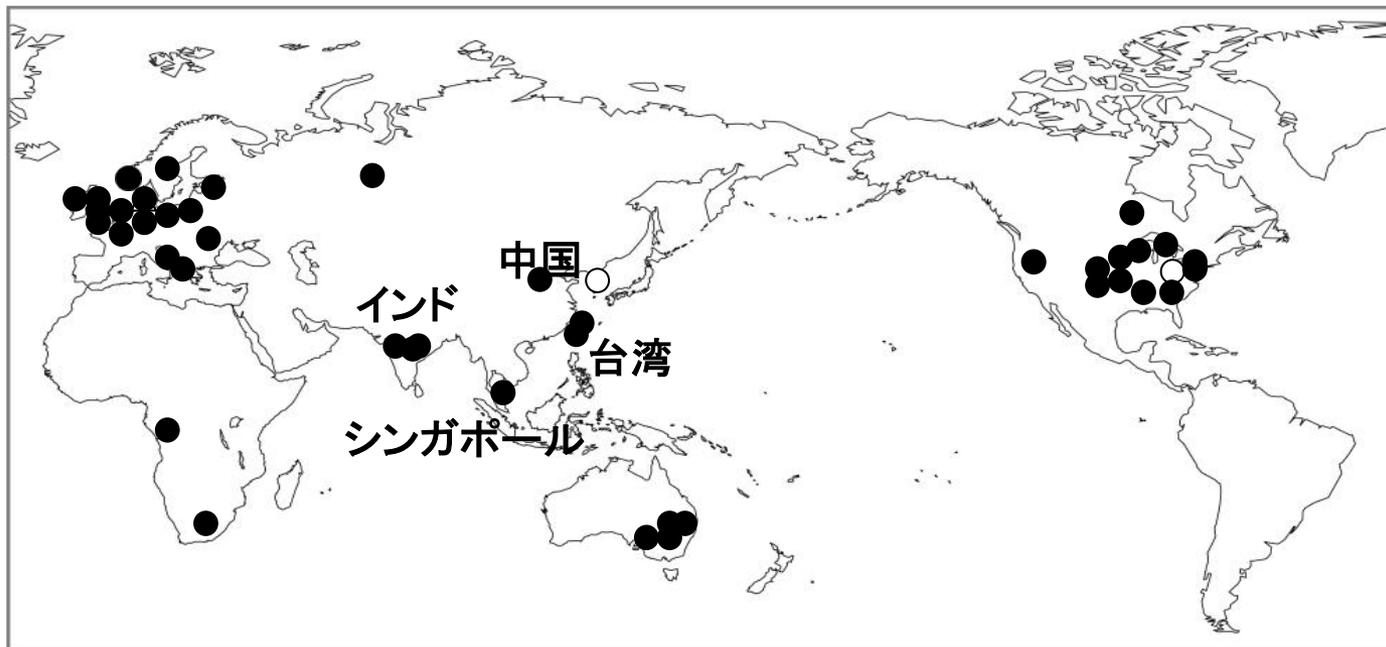
排液の安全性



実験室からの廃液は薬液処理された後、さらに加熱滅菌される。

廃液処理装置
(121°Cの滅菌処理で病原体は完全に死滅する。)

世界で稼働中及び建設中のBSL-4施設 (既に21か国40か所以上が稼働中)



- : 稼働中
- : 稼働予定

BSL-4施設は世界トップレベルの感染症研究拠点に整備されている。
1969年に最初のBSL-4施設が稼働した。

診断・研究目的のBSL-4施設の多くは市街地に作られています。

	イギリス	フランス	ドイツ	スウェーデン	アメリカ	カナダ
施設名	健康保護機関	国立健康医学研究所	ベルンハルト・ノホト 熱帯医学研究所	国立感染症対策研究所	ガルベトン国立研究所	国立微生物研究所
所在地 (最寄りの市)	ロンドン (首都)	リヨン (フランス第2の都市)	ハンブルグ (州都)	ストックホルム (首都)	テキサス州 ガルベトン	ウィニペグ (マニトバ州都)
市中心部からの所用時間(車)	30分	10分	10分	20分	10分	15分
立地場所の地域区分	文教及び市街地域	文教及び市街地域	港に面した市街地域	文教地域	文教及び市街地域	市街地域
施設周辺の一般住居の存在	あり	あり	あり	あり	あり	あり
住民との意見交換システム	なし	住民と施設で合同委員会を設置	広報が対応	なし	住民と施設で合同委員会を設置	住民と施設で合同委員会を設置

その他、フィリップス大学(ドイツ・マールブルグ)、ルイーヂ・サッコ病院、国立感染症研究所(イタリア)、国立医学研究所(イギリス)、免疫予防医学研究所(スイス)、NIH(アメリカ)なども市街地の施設です。

世界のBSL-4施設の実例 (円内がBSL-4施設)

アメリカ(ガルベトン)



フランス(リヨン市内)



ドイツ(ハンブルグ市内)



スウェーデン(ストックホルム市内)



The Swedish BSL4 Laboratory

Smi

SMITTSKYDDSINSTITUTET

本日お話しする項目

1. 世界の新興・再興感染症の現状。
2. BSL-4施設とは？
3. 長崎大学がBSL-4施設を設置する意義。

感染症研究拠点としての長崎大学

- 国内有数の感染症研究拠点

長崎大学は日本で有数の感染症研究者・医師の多い大学で、さまざまな領域の人材が在籍しています。

- WHOの協力研究センターである

熱帯病・新興感染症の研究・教育拠点として国内外で高く評価されており、WHOからも「熱帯新興ウイルス感染症に関するWHO研究協力センター」の指定を受けています。

- 「一類感染症病床」との連携

感染症制圧の基本は迅速診断・迅速治療です。「一類感染症病床」を保有する長崎大学病院に隣接することで感染疑い患者の迅速診断が可能となり、治療経過の確認や感染経路の解析に役立ちます。

長崎大学と熱帯医学研究所は これまで様々な成果を出してきました

昭和17年(1942) 長崎医科大学附属東亜風土病研究所
昭和24年(1949) 長崎大学附置風土病研究所に改組

長崎県における風土病の制圧(昭和30年代)

(例)フィラリア症、マラリアの撲滅

昭和42年 (1967) 熱帯医学研究所に改称
平成元年 (1989) 全国共同利用研究所
平成5年 (1993) WHO研究協力センターの指定
平成17年 (2005) ケニア研究拠点、ベトナム研究拠点の設置
平成21年 (2009) 共同利用・共同研究拠点「熱帯医学研究拠点」認定、
平成24年 (2012) 博士課程リーディングプログラム (医歯薬学総合研究科)
平成27年 (2015) 熱帯医学・グローバルヘルス研究科設置予定

(近年の成果)

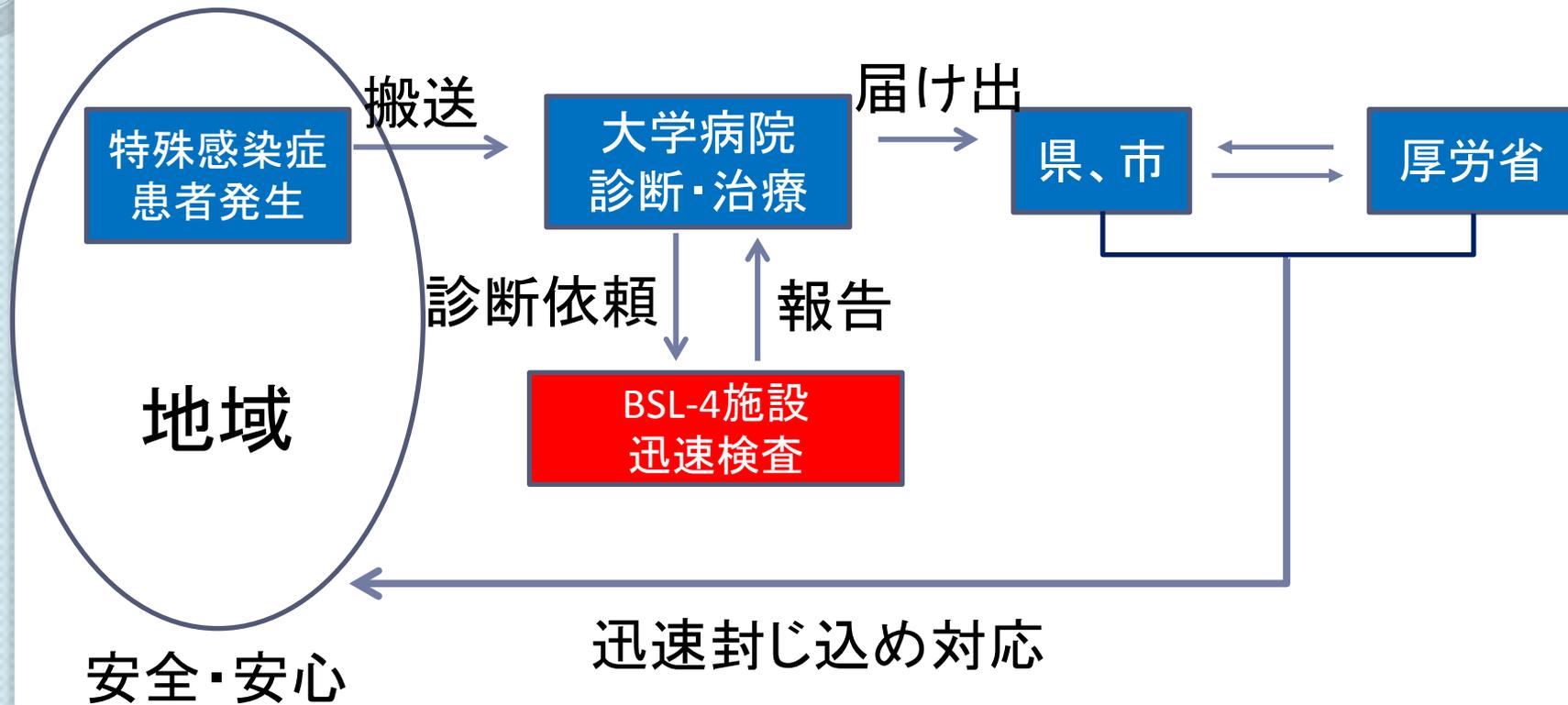
SARS迅速診断法、ワクチン開発、西ナイル熱ワクチン開発、

新型ウイルスの発見、気候変動とマラリア、コレラ流行関連の解明

日本脳炎ウイルスの大陸間移動の解明、プリオン病診断法の開発(医歯薬)、

SFTSの診断法の開発、BSL-4病原体等の診断・検出技術の開発

地方自治体、大学病院等との連携



県民・市民の安全・安心の向上に貢献

施設の安全・安心をより高めるために

感染症法に規定される施設設備基準の遵守
WHO指針の施設設備基準の遵守

1. 安全

- ・自然災害への備え(地震、津波、大雨等)
- ・万全なセキュリティ対策
- ・入室者の厳格な審査と訓練の実施
- ・想定される事故(針刺し事故等)への対策

2. 安心

- ・安心していただける情報公開の仕組みづくり
 - ・透明性のある適切な管理運営体制の確立
- ⇒ 地域の皆様のご意見を伺う機会の設置

地域の皆様の安全・安心を踏まえた、
世界で最高レベルの運営・管理の実現

長崎大学がBSL-4施設を設置する意義

- 日本・世界のBSL-4病原体に対する診断・治療・予防に関する研究と人材育成が進んでいきます。
- BSL-4施設を設置することにより、国外からの様々なウイルスの長崎・日本への侵入に関わるリスクに対して、地域や社会の皆様の健康と安全・安心に貢献することができます。
- 国際的な感染症の研究拠点として、国内外からの人材を含む研究資源が長崎に集約されることにより、長崎の活性化につながります。