

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	平成31年度～令和3年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	国際感染症対策としての技術交流モデルの構築 (生活環境におけるレジオネラ感染予防に関する日中協力研究)				
主管の機関・科(研究室)	研究代表者名	環境保健研究センター・保健科 蔡 国喜			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ 2020	戦略1 交流を生み出し活力を取り込む (3)海外活力の取り込み ①経済成長著しいアジア諸国の活力を取り込むための取り組み 戦略3 互いに支えあい見守る社会をつくる (1) 必要なときに必要な医療・介護・福祉サービスが受けられる体制の整備 ①医療提供体制の構築
長崎県環境基本計画	基本目標IV 安全・安心で快適な環境づくり 今後取り組む施策 東アジア地域との環境保全に関する行政・研究交流を実施し、地域に共通する課題の解決と人材育成を推進する
長崎県福祉保健総合計画 ～ながさき‘ほっと’プラン～	基本目標2 一人ひとりをきめ細かく支える保健・医療・介護・福祉サービスが受けられる体制を整備し、安全で安心して暮らせる地域を目指す (1)医療提供体制の整備・充実 ⑬ 感染症対策の充実・強化

1 研究の概要

研究内容(100文字)

国際流動人口の増加により懸念される感染症対策の一環として、長崎県と福建省の地方衛生研究所や大学で国際感染症・公衆衛生分野における技術交流モデルを構築する。テーマとして実効性の高いレジオネラ感染症を選択し、生活環境中の汚染調査や国際比較に基づく分子疫学解析を実施する。

研究項目	① 長崎県・福建省における環境・保健技術交流モデルの構築 ② 生活環境におけるレジオネラ汚染実態調査 ③ 「長崎県・福建省における環境・保健・感染症対策」日中共同研究シンポジウムの定期開催
------	--

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

中国福建省は、地方政府としての公衆衛生・医療保健対策には力を入れている。この背景から、2014年には福建省疾病予防管理センター(CDC)の代表団が長崎県環境保健研究センターを訪問し、2017年10月には環境・保健・感染症予防の分野における人材交流・情報交換・共同研究を推進するために、両機関の友好的協力関係の推進に関する研究連携協定を結んだ。

福建省は亜熱帯に位置し、地球温暖化が進む中で、環境・保健・感染症などの課題を比較研究することは、本県にとって非常に参考になることから、両機関が締結した研究連携協定に基づく研究交流は2017～19年に実施している本県環境部事業(長崎発東アジアの環境技術発信事業)の中核として位置づけられている。これらの課題の中で、福建省CDCと当センターがこれまで独自に取り組み、成果をあげてきた研究テーマのひとつにレジオネラ感染症があげられる(センター側研究実績:論文6報、特許3件、福建側研究実績:論文13報)。ここで、福建省CDCでは冷却塔水などの多様な生活環境水に対するレジオネラ属菌の汚染調査や分子疫学解析のノウハウはあるが、温浴施設の汚染調査の経験は乏しい。一方、当センターでは温浴施設の汚染調査や現場での迅速検査法(Rapid Detection Method, RDM法)に対する知見は豊富だが、生活環境水の実態が不明で分子疫学解析については未整備の状態である。これらのことから、レジオネラ症対策を日中協力研究のテーマとして選択することは、お互いが得意とする知見や技術を基盤とするために効率的かつ有効性の高い研究の実施が可能で、その成果の達成は両者の補完性(win-win関係)が高いことに加えて、お互いの住民の公衆衛生の向上に対する寄与度が高い。

レジオネラ属菌は典型的な環境起因菌であり、抵抗力の弱い人に日和見感染を起こす、ヒトのレジオネラ感染症(レジオネラ肺炎およびポンティアック熱)の原因菌であり、環境中の至る所に存在しているが、エアロゾルの空気感染により集団感染が度々発生していることから、公衆衛生上重視されてきた。しかし、レジオネラ属菌の標準的な検査は10日間を要するため、迅速検査法開発に対するニーズがあり、当センター独自の研究開発に取り組んできた。さらに、感染源究明のため、これまでに分離してきた菌株に対する分子疫学解析技術の整備が本県にとって必要である。

長崎県では毎年レジオネラ症の発生が報告され、過去10年間に集団感染(1990年、福祉施設)や死亡例(2011年、2017年)が発生しているが、その原因究明には至っていない。近年、中国等からのクルーズ船の入港や国際的な人的交流の大幅な増加が予測される中で、観光業への依存度が高い本県にとって、大型商

業施設、宿泊・入浴施設などでのレジオネラ症患者の発生を防ぐことは重要である。これまで、県内の入浴施設（公衆浴場、旅館業）については、条例等に基づく対策が取られてきたが、空調冷却塔や家庭風呂、河川水などの他の生活環境中については、汚染調査及びレジオネラ症サーベイランスの実績はなく、その実態を解明することで、長崎県民の健康の維持及び生活の質の向上に貢献することができる。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

当センターは、2016年に福建医科大学、2017年に福建省CDCとそれぞれ研究連携協定を締結してきた。ここで、福建省CDCは福建省の地方衛生研究所に相当する機関であり、福建省の公衆衛生分野の課題解決に取り組んでいる。本研究は、長崎県と福建省の歴史的、地理的、経済的背景の下で、当センターと福建省CDCが感染症予防に関する環境・保健技術交流モデルの構築を図るもので、他県や市町で類似した活動事例はなく、実施の可能性も低い。

当センターは、県の感染症情報の窓口としてレジオネラ症に対する最新の疫学情報を掌握しているため、県内の生活環境検体の検査結果を疫学情報と照らし合わせて比較解析することは可能であるが、民間での実施は困難である。

レジオネラについて当センターと福建省CDCは、双方とも研究実績があることに加えて、福建医科大や熱帯医学研究所から感染症に関する情報提供や研究協力を受けることができる。これらの研究体制を包括的に主導できるのは長崎県の当センターのみである。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標		H	R	R	R	R	単位
				31	2	3	4	5	
①	長崎県・福建省における環境・保健技術交流モデルの構築	技術研修・情報交換	目標	2・12	2・12	2・12	/	/	人数・回数
			実績	11・25	2・12	3・7	/	/	
②	生活環境におけるレジオネラ汚染実態調査	検体数	目標	100			/	/	検体
			実績	51	129	152	/	/	
		分子疫学解析数	目標	20			/	/	株
			実績	0	10	12	/	/	
③	日中共同環境・保健研究シンポジウムの開催	シンポジウム	目標	1	1	1	/	/	回数
			実績	4	0	2	/	/	

1) 参加研究機関等の役割分担

- ①福建省CDC、福建医科大学：連携研究に参与、中国の感染症情報や疫学データ提供、国際シンポジウム共催
- ②国立感染症研究所レジオネラ分子疫学研究班(神戸衛研)：分子疫学解析に関する指導・助言
- ③長崎大学熱帯医学研究所、医学部、水産環境総合研究科：共同研究、国際シンポに関する助言、協力

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	29,005	23,568	5,437				5,437
H31年度	9,936	7,954	1,982				1,982
R2年度	9,801	7,824	1,977				1,977
R3年度	9,268	7,790	1,478				1,478

※ 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

※ 人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H	R	R	R	R	得られる成果の補足説明等
				31	2	3	4	5	
①	学会発表	2回	3回	1	1	1	/	/	連携事業や研究結果に関する学会発表
②	論文	1本	2本		1	1	/	/	レジオネラ迅速検査法 1本(和文、共著)、COVID-19 疫学 1本(欧文、筆頭)
③	日中共同シンポジウム参加機関数	9機関	12機関	2	4	6	/	/	毎年1回「長崎県・福建省における環境・保健研究国際シンポジウム」を共催。情報交換+成果発表日中双方研究者・行政実務者等の参加、将来双方産学官交流連携プラットフォームを構築。

1)従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

1. 当センターと福建省 CDC との技術交流・情報交換の先駆的取組により、保健・感染症対策分野の東アジア国際連携体制の強化戦略への貢献
2. 生活環境におけるレジオネラ汚染実態調査の新規性、優位性
 - ① これまで、県内の入浴施設(公衆浴場、旅館等)については条例等に基づき対策が取られてきたが、空調冷却塔や家庭風呂、河川水などの他の生活環境中については汚染調査及び分子疫学解析の実績はない。
 - ② 当センターで独自開発した迅速検査法(RDM 法)は、国内他県と比較して以下の新規性、優位性を有する。迅速、軽量でオンサイト検査ができ、現場で浴槽水中のレジオネラニューモフィラを定量的に評価する技術を保持している。
 - ③ 分子疫学解析法(MLVA 法)は、患者と各種推定感染源との因果関係を比較解析する上で、簡便性と迅速性の点で従来法より優れている。
3. 定期的な日中共同シンポジウムの開催による両県省の環境・保健・感染症分野における成果発表、情報交換の促進と将来的な両県省の産学官国際連携体制のプラットフォームの構築。

2)成果の普及

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

- ① レジオネラ技術交流により、長崎県・福建省における環境・保健分野の国際技術交流モデルを実証的に探索・構築し、将来本県が必要に応じて先方と他のテーマの日中連携交流を迅速かつ有効に実施することに先例を提示する。(構築できたネットワークで、COVID-19 共同研究を企画・実施、実証研究により日本国民の衛生行動変容の遵守性を明らかにし、ロックダウンしない日本社会の安全性を内外にアピールできた。同時に、コロナ流行期間に住民の心理的なケアの強化が必要との結果を明らかにし、感染症予防策にエビデンスを提供した。)
- ② 研究者、行政実務者、関連企業に対しては、シンポジウム、学会・論文発表等を通して研究成果周知を図る。生活環境におけるレジオネラ汚染実態調査結果の基礎データを蓄積し、研究成果を県内レジオネラ感染症発生予防や感染源究明のための重要な参考資料として活用できる。(コロナ共同研究結果は同上)。
- ③ 長崎県・福建省共同シンポジウム定期開催により、両方の環境・保健関係研究者、行政実務者に情報交換、連携推進体制を構築し、研究終了後も連絡調整窓口の常設化により将来的に両県省環境保健分野における産学官国際連携体制の展開が可能(構築できたネットワークを活用し、次の経常研究や県の東アジア環境交流事業の展開に貢献できる)。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

- ① 長崎県・福建省双方の環境・保健関連企業による事業交流の端緒となる
- ② 安全安心な生活環境の確保と県の観光業の振興に貢献
- ③ 中国との共同シンポジウムを通じて、本県の感染症予防・生活環境改善に対する新規技術及び国際連携に対する積極な姿勢を国内外にアピールし、新たな事業化・市場拡大に貢献

(研究開発の途中で見直した事項)

2020 年以後のシンポジウムや共同研究会は全てオンライン形式で行った。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(H30 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S</p> <p>1. 亜熱帯に位置する福建省と連携して、環境・保健・感染症などの共通課題について比較研究することは本県にとって斬新且つ画期的な取組みであり、地球温暖化が進む中では課題解決に向けた新たな知見を得る可能性があり、必要性が非常に高い。</p> <p>2. 国際流動人口の増加により懸念される感染症対策の一環として、長崎県と福建省の衛生担当部局で感染症分野の端緒となる技術交流モデルを構築することは、今後の調査研究の企画・発展のために必要かつ重要である。</p> <p>3. レジオネラ症は高齢者や免疫不全者に対するリスクが高く、高齢化の進む我が国の症例数は増加傾向が続くと予測されている。長崎県でも同様であり、レジオネラ症問題は環境条件や患者、職業など多岐に渡る視点に立って対応・対策を行うことが重要であるため、現地迅速検査法や分子疫学解析技術を行って感染源究明に寄与する研究を行うことは本県にとって意義が高い。</p> <p>・効率性 A</p> <p>1. 友好的協力関係の推進に関する研究連携協定を締結している当センターと福建省 CDC は、互いに地方の環境・保健・感染症予防の中核機関であることに加え、レジオネラ症に関するテーマでは双方共に研究業績があり、効率的に連携する土台ができています。</p> <p>2. 当センターと福建省 CDC は、レジオネラ症に関する汚染調査データや解析技術において、それぞれ強みと弱みを持っているが、お互いに知見や技術を補完できるために効率的に研究を実施できる。</p> <p>3. 当センターと福建省 CDC は、それぞれに国や大学の研究所と密接な連携体制を保持しているために、地域に根ざしかつ専門的な研究体制の下で効率的な研究遂行が可能である。</p> <p>4. 当センターはレジオネラを迅速かつ特異的に定量評価できる技術を開発しており、現場応用が可能なことから、これまでにないレジオネラ属菌の汚染調査が実施可能である。</p> <p>・有効性 A</p> <p>1. 国際環境・保健・感染症をテーマとして、長崎県と福建省とが共同でシンポジウムを行う等の公表体制を構築することは、双方の学術関係者、行政担当者、お</p>	<p>(H30 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 A</p> <p>中国からの観光客が増加する中で、レジオネラ症を対象として分子疫学解析等のノウハウを持つ中国福建省疾病予防管理センター(CDC)と技術交流モデルを構築することは、近年レジオネラ症の罹患率が増加し死亡例も発生している本県にとって、重要な取組である。</p> <p>・効率性 A</p> <p>福建省 CDC との研究連携協定のもとで計画策定されており、レジオネラ症に対する双方の分析技術や調査実績における補完性が高いことから、効率的な研究が期待できる。レジオネラ汚染実態調査にあたっては、現地の状態や研究の対象とする検体採取予定施設について、実施前に十分に調査、検討してほしい。</p> <p>・有効性 A</p> <p>双方の技術を組み合わせることで、迅速かつ簡便なレジオネラ感染源の究明に有効な手法となることが期待できる。また、調査結果を共有し、解析能力を向</p>

<p>よび事業実務者の効率的な情報交換を生み出し、双方の産学官連携を強力に推進することができる。</p> <p>2. 積極的な日中環境・保健技術交流モデル構築に基づいて、当センターと福建省 CDC が生活環境におけるレジオネラ属菌汚染調査結果のデータ共用、共同解析能力を向上、共同学会発表や論文共著により社会還元しながら双方の学術連携体制を増進できる。</p> <p>3. 長崎県では空調冷却塔や家庭風呂、水景施設など入浴施設以外の生活環境中については汚染調査及びレジオネラ症サーベイランスの実績はなく、現地調査技術や分子疫学解析技術に基づき、その実態を解明することは長崎県民の健康の維持ならびに生活の質の向上に貢献することができる。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>本研究は長崎県・福建省両方に研究実績のあるレジオネラ対策に関する技術交流モデルを構築するとともに、双方の環境・保健課題や感染症対策分野をテーマとする共同シンポジウムを開催することにより、両国の友好関係の発展に寄与するだけでなく、県省間の情報交換や事業協力を強力に推進する産学官連携体制の土台を構築し、更なる展開に結びつけることが期待できる。本研究成果をシンポジウムや学会発表を通して公表することで学術的に貢献できる。</p>	<p>上させることは、双方の学術連携体制の強化にも有効である。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>技術交流によって構築した手法を活用し、県内のレジオネラ汚染の実態を把握することは、研究交流としての側面のみならず、感染症対策としても妥当な研究であると考えられる。調査結果については、レジオネラ症を含めた感染症予防に結びつけてほしい。</p>
	<p>対応</p> <p>県内の生活環境中のレジオネラ属菌の生息実態を究明することにより感染症対策に貢献するとともに、長崎と福建省の環境・保健分野の研究交流・技術交流・情報交換を推進する狙いである。</p> <p>レジオネラ汚染実態調査については、予備調査において県内の検体採取予定施設の状況を確認し、調査対象を選定する予定としている。</p> <p>情報交換や現地調査で得た結果については、学術連携機関と共同解析し・日中共同シンポジウムや学会・学術誌に発表するとともに、長崎県感染症情報センターのホームページを経由して広く県民に還元する予定。内容としては、レジオネラ症や中国連携機関からの環境・保健情報を含めた公衆衛生情報全般である。</p>
<p>途 中</p> <p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性</p> <p>・効率性</p> <p>・有効性</p> <p>・総合評価</p>	<p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性</p> <p>・効率性</p> <p>・有効性</p> <p>・総合評価</p> <p>対応</p>

<p>事後</p>	<p>(R4 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S</p> <p>1. 亜熱帯に位置する福建省と連携して、環境・保健・感染症などの共通課題について比較研究することは本県にとって斬新且つ画期的な取組みであり、地球温暖化が進む中では課題解決に向けた新たな知見を得る可能性があり、必要性が非常に高い。</p> <p>2. 国際流動人口の増加により懸念される感染症対策の一環として、長崎県と福建省の衛生担当部局や共同研究先の長崎大学・福建医科大学などで感染症分野の端緒となる技術交流モデルを構築することは、共同調査研究の企画・発展のために必要かつ重要である。</p> <p>3. レジオネラ症は高齢者や免疫不全者に対するリスクが高く、高齢化の進む我が国の症例数は増加傾向が続くと予測されている。現地迅速検査法や分子疫学解析技術を行って感染源究明に寄与する研究を行うことは本県にとって意義が高い。</p> <p>4. 研究実施 1 年目の下半期から COVID-19 パンデミックが起こり、構築できたネットワークを活用して共同研究、情報交換を企画・推進することは、国際感染症対策に必要なことである。</p> <p>・効率性 A</p> <p>1. 友好的協力関係の推進に関する研究連携協定を締結している当センターと福建省 CDC は、互いに地域環境・保健・感染症予防の中核機関であることに加え、福建医科大学や長崎大学(熱帯医学研究所、医学部、水産環境総合研究科)、神戸市衛生研究所などの研究者の参加により、効率的に環境・保健・感染症に関する技術交流・人材交流・連携研究のモデルが構築できた。</p> <p>2. 県内の浴槽水、河川水、冷却塔等生活環境におけるレジオネラ属菌実態調査を実施した。現地迅速検査法の有用性の実証実験や分離した県内株を用いて分子疫学解析技術 MLVA 検査法によるデータベースを構築し、効率的な感染源究明に寄与する研究が実施できた。</p> <p>3. 当センターと福建省 CDC は、それぞれ地域の研究機関や大学と共同研究を行うなど密接な連携・ネットワークを有している。それぞれのネットワーク機関が共に参加して、成果発表・情報交換のための共同シンポジウムを 6 回開催することができた。</p> <p>・有効性 A</p> <p>1. 国際環境・保健・感染症をテーマとして、長崎県と福建省が共同でシンポジウムを開催するなど、産学官の実務者が活発な意見交換・情報交換を行うプラット</p>	<p>(R4 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 A</p> <p>高齢化の進行を考慮した場合、高齢者に対するリスクが高いレジオネラ感染症を対象とする研究は必要性を有している。本県の研究機関と隣接する東アジア諸国の研究施設との間で人材・技術交流モデルを構築し、情報量を増やして研究の幅を広げ、客観性を持たせる意味でも必要な取組であった。</p> <p>・効率性 A</p> <p>中国研究機関との人材・技術交流や国内大学との連携が行われており、効率的であった。COVID-19 の影響で、成果発表や情報交換に予定とは異なる変更などが生じた可能性も推察できるが、包括的な連携体制の構築やデータベースの共有など一定の成果があげられ、概ね計画通りに進捗した。</p> <p>・有効性 A</p> <p>レジオネラ感染症に関する実態調査について、日中間の差異に着目して深く掘り下げることは出来なかったものの、人材交流に関しては期待された成果が得</p>
-----------	---	---

<p>フォーム・連携研究体制の構築ができた。</p> <p>2. 当センターと福建省 CDC がそれぞれの地域において、生活環境におけるレジオネラ属菌汚染調査を実施した。その結果を共同解析、学会発表及び論文共著するなど、双方の学術連携を深めた。</p> <p>3. 長崎県では空調冷却塔や河川水など入浴施設以外の生活環境中のレジオネラ属菌については、汚染調査及びレジオネラ症サーベイランスの実績はなく、本研究による現地調査や分子疫学解析など、その実態の解明は、長崎県民の健康の維持及び生活の質の向上に貢献することができた。研究期間中に発生した COVID-19 の流行に対して、積極的かつ迅速に長崎大学・福建医科大との連携研究体制を活用し、日本人4127人を対象とした、行動疫学実証研究を実施。住民の自律的な衛生行動の遵守に関する調査を行い、日本の社会環境はロックダウンといった強制措置はとれないが、安全安心であることを実証した。医学誌への投稿や学会を通じ、国内外にアピールした。この結果は、観光飲食業など産業の再開にとって価値の高いバックデータとなり、国や県の感染症対策に貢献した。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>本研究は長崎県・福建省両方に研究実績のあるレジオネラ対策に関する技術交流モデルを構築するとともに、そのネットワークを活用・発展して、新興感染症 COVID-19 疫学に関する共同研究を実施。双方の関係機関も含めた連携研究体制を構築した。レジオネラ・COVID-19 に関する研究業績の学術的な成果発信に合わせ、双方の生活環境・保健課題や感染症対策分野をテーマとする共同シンポジウムを開催することにより、日本・長崎県の生活環境・社会環境が安全・安心であること及び環境問題・感染症問題に対する積極的な姿勢を内外にアピールし、日本・長崎の with コロナ、after コロナ時代の観光・飲食業の再開に貢献する。</p> <p>本経常研究で構築した両省県の産学官連携体制は、次期研究や更なる県の東アジア環境・保健交流事業の展開に結びつけることが期待できる。</p>	<p>られ、奇しくも COVID-19 のパンデミックにより新たな健康課題に対する応用可能性が実証されたことから概ね計画通りの成果が得られたと考えられる。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>当初の目的である技術交流モデルの構築は達成し、サーベランスも遂行できた。さらに、COVID-19 の行動疫学実証研究まで展開できた点は評価できる。新興感染症をはじめ、今後も新たな健康課題が発生する懸念があり、本県の地理的特性を踏まえ、東アジア諸国との間で研究者間の技術交流モデルを構築することは重要であり、今後のさらなる発展と継続が期待される。</p>
	<p>対応： 構築できた日中環境・保健技術交流ネットワークを継続し、本県の東アジア環境・保健技術交流事業に積極的に企画・参加し、研究者間の技術交流モデルを活用して本県の福祉や環境対策に貢献する。</p>