

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	令和2年度～令和4年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	長崎県における熱中症発生の地域特性と気象との関連性に関する研究				
(副題)	( )				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	環境保健研究センター 企画・環境科 横田 哲朗			

## &lt;県総合計画等での位置づけ&gt;

長崎県総合計画 チャレンジ2020	戦略9 快適で安全・安心な暮らしをつくる (6)低炭素・循環型社会づくりの推進 気候変動への適応策の検討及び推進
長崎県環境基本計画	基本目標 低炭素社会づくり 2 気候変動への適応策の検討及び推進 気候変動による影響の軽減策等の検討及び推進

## 1 研究の概要

研究内容(100文字)	
長崎県各地における気象データの収集を行い、熱中症発生の地域特性との関係性を分析する。得られた結果は熱中症の注意喚起・啓発等に活用できるよう、効果的な情報発信の方法についても検討する。	
研究項目	気象データ(気温・湿度)の観測による暑さ指数(WBGT)の地域特性把握 熱中症発生状況の地域特性把握と気象データ等との関連性に関する解析 熱中症を予防するための効果的な情報発信

## 2 研究の必要性

## 1) 社会的・経済的背景及びニーズ

世界の年平均気温は100年あたり0.73 の割合で、日本の年平均気温は100年あたり1.19 の割合でそれぞれ上昇している。2015年には、2020年以降の地球温暖化対策のための国際的枠組み「パリ協定」が締結され、世界共通の目標として、世界の21世紀末における平均気温上昇を、産業革命以前と比較して2未満にすることなどが打ち出されている。日本では、2030年に向けて、温室効果ガス排出量を26%削減(2013年度比)することを掲げ、温室効果ガスの排出を抑制する対策(緩和策)に取り組んでいるが、最も厳しい温暖化対策を取ったとしても、世界の平均気温は上昇し、21世紀末に向けて気候変動の影響のリスクが高くなると予想されている。このようなことから、緩和策を講じても回避できない気候変動影響を予防・軽減するための対策(適応策)の必要性が世界的に強調されている。

長崎県においても年平均気温が1.63 上昇しており、長崎県では、「長崎県地球温暖化対策実行計画」及び「長崎県地球温暖化(気候変動)適応策」を策定し、取組を推進中である。環境保健分野では、自然生態系、健康影響などの分野で、より地域の実情に応じた対応が望まれているが、健康影響のうち、特に熱中症に関しては死亡者も出ており対応は急務であると考えられる。なお、熱中症による県内の救急搬送者数はH30年度で過去最高の1193人(うち死亡者3名)であった(速報値)。

熱中症の危険性は県内一様ではなく気象条件等による地域ごとの特性があるものと考えられるが、気象庁による長崎県内の観測地点は、気温が20地点(本土10地点、離島10地点)、湿度が6地点(本土4地点、離島2地点)であり、熱中症発生の地域特性を分析するためには、より地域に密着した気象観測の必要性がある。

## 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

2018年12月に施行された気候変動適応法第4条では「地方公共団体は、その区域における自然的・経済的社会的状況に応じた気候変動適応に関する施策を推進するよう努めるものとする」とある。日本国内でも地域によって気候変動の影響は異なり、気候変動適応は地域の実情に応じて推進すべきものとされている。

熱中症に関しては、環境省による「熱中症予防情報サイト」において各県の暑さ指数(WBGT)の予測情報が公開され注意喚起がされているが気象庁の観測データを基にしており、発表されている地域は限定されている。

### 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		R	R	R	R	R	単位
				2	3	4	5	6	
	データロガーを用いた気温・湿度の調査	調査地点	目標	30	30	30	/	/	地点数
			実績	37	39	40	/	/	
	特定地域におけるより局所的な気象分布データ収集	調査地域(地点)	目標		1 (20)	2 (40)	/	/	地域数 (地点数)
			実績		20	30	/	/	
	得られた気象データを用いた暑さ指数(WBGT)の把握	地点	目標	30	50	70	/	/	地点数
			実績	37	59	70	/	/	
地域ごとの熱中症発生状況(年代、重症度、発生場所等)の分析および気象データ等との関連性に関する解析	解析	目標	1	1	1	/	/	解析実施数	
		実績	1	1	1	/	/		
情報発信資料の作成	資料作成	目標	1	1	1	/	/	件数	
		実績			7	/	/		

#### 1) 参加研究機関等の役割分担

環境保健研究センター：主研究実施機関

環境政策課、福祉保健課：情報発信方法等に関する助言、協力

長崎大学熱帯医学研究所：熱中症発生状況の分析等に関する助言、協力

国立環境研究所(気候変動適応センター)：気候変動全般に関する助言

#### 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	29,786	23,267	6,519				6,519
2年度	10,109	7,824	2,285				2,285
3年度	9,961	7,790	2,171				2,171
4年度	9,716	7,653	2,063				2,063

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)

##### ○データロガーの設置地点数を調整

- ・R2は県内を10kmメッシュで区切った際に、計画(30地点)では足りない地点を増設
- ・R3は離島(五島、上五島、対馬)を追加及び百葉箱の劣化により地点数を調整
- ・R4は定点地点の一部の百葉箱の劣化により代替(予備)地点を加えたため1地点増設

##### ○特定地域の設置数を調整

- ・選定した特定地域では、30地点で十分と判断したため設置数を調整

### 4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R	R	R	R	R	得られる成果の補足説明等
				2	3	4	5	6	
報告書等作成	3回	3回	3回	1	1	1	/	/	年度ごとの調査・解析結果について作成
関連学会等発表	1回	1回	1回			1	/	/	関連学会・協議会等で成果の発表
特定地域における説明会開催等の情報発信	3地域	1地域	1地域			1	2	/	研究項目において局所的な気象分布データ収集を行う3つの特定地域で、研究結果に基づく集中的な情報発信を行うことにより熱中症発生の予防につなげる (説明会等の開催件数、内容、場所等については研究結果等により検討する)

### 1)従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

気象庁が長崎県内で実施している気象データの観測地点に関しては、気温が20地点(本土10地点、離島10地点)、湿度が6地点(本土4地点、離島2地点)である。地域ごとの特性を詳細に把握するためには、空間密度の高い観測が必要となるため、県内におけるより詳細な気象観測を行うことで、熱中症発生の地域特性との関連性を分析することができる。

### 2)成果の普及

#### 研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

本研究で得られる長崎県の気象データの地域特性把握、熱中症発生状況の地域特性および気象データとの関連性の把握等の期待される成果を基に、熱中症発生リスクが高い地域を優先し、関係機関と連携した説明会の開催等の普及啓発を行うことで、地域に密着した効果的な情報発信、科学的なデータを用いた熱中症対策の啓発、県における気候変動適応への理解の推進に寄与することができる。

#### 研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)の見込み

本研究成果を基にした情報発信(気象データの地域特性と熱中症との関係、熱中症対策に関する普及啓発活動)により、県民の熱中症対策への意識向上、ひいては熱中症発生の予防につなげることで、県民の生命・健康の維持および救急搬送体制への負荷削減に貢献できる。

また、労働環境、家畜への暑熱対策等産業面での気候変動適応の基礎資料に応用することも考えられる。

#### (研究開発の途中で見直した事項)

・地域特性を解析するなかで、ある程度まとまった救急搬送者数のデータ数が必要であり、啓発に用いる資料はR2-R4の3年間分のデータを使用したものが有用であると判断したため、啓発はR5の夏前に実施することとした。

・特定地域での測定の結果、特に啓発すべき地域は1地域(島原地域)と判断し、重点的に啓発を行う計画とした。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性 S 日本の年平均気温は100年あたり1.19の割合で上昇しており、長崎県においても1.63上昇している。長崎県では、「長崎県地球温暖化対策実行計画」及び「長崎県地球温暖化(気候変動)適応策」を策定し、取組を推進中である。環境保健分野では、自然生態系や健康影響などの分野で、より地域の実情に応じた対応が望まれているが、健康影響のうち、特に熱中症に関しては死亡者も出ており対応は急務であると考えられる。</p> <p>・効率性 A 気象データの地域特性の把握については、既に気象庁が観測している地点に加えてデータ収集を行う。熱中症発生状況の分析については、長崎大学熱帯医学研究所の協力を得ながら進めていく。また、研究成果の情報発信・普及啓発については、関係機関、市町等に協力をいただきながら効果的な方法を検討していく。これらによって研究を効率的に進めることができる。</p> <p>・有効性 A 熱中症に関する注意喚起、啓発等は全県的に行われているが、地域ごとの特性に焦点を当てた対策はほとんどとられていないことから、本研究成果は有効な対策の一つとなりうる。熱中症発生リスクが高い地域を優先し、関係機関と連携した説明会の開催等の普及啓発を行うことで、地域に密着した効果的な情報発信、科学的なデータを用いた熱中症対策の啓発、県における気候変動適応への理解の推進に寄与することができる。</p> <p>・総合評価 A 本研究により、長崎県の熱中症発生の地域特性を明らかにすることができる。この成果を基にした情報発信(気象データの地域特性と熱中症との関係、熱中症対策に関する普及啓発活動)により、県民の熱中症対策への意識向上、ひいては熱中症発生の予防につなげることで、県民の生命・健康の維持および救急搬送体制への負荷削減に貢献できる。 また、労働環境、家畜への暑熱対策等産業面での気候変動適応の基礎資料に応用することも考えられる。</p>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <p>・必要性 A 温暖化に伴い、熱中症による救急搬送者数は全国的にも、また、本県においても増加しており、今年度もすでに県内で5名の死者を出している。本県の地域特性を把握し、気象データとの関連性を解析して熱中症予防のための効果的な情報発信を行うことは、県民の健康の維持及び生活の質の向上に資する観点から重要であり、必要性の高い研究である。</p> <p>・効率性 A 気象庁の観測データに加え、県内の各地域にデータロガーを網羅的に設置して、より詳細な情報を収集するとともに、救急搬送患者のデータ収集についても関係機関との連携が予定されており、効率性は高い。</p> <p>・有効性 A 地域ごとの特性に焦点を当て、詳細なデータを収集解析し、得られた気象データと地域ごとの熱中症発生状況との関連性を追求する研究手法は有効性が高く、地域に密着した情報発信が期待できる。</p> <p>・総合評価 A 本県は地理的特性や高齢化率の進行により、救急医療体制の維持に不利な状況にあると推察される。本県の熱中症発生の地域特性を明らかにし、それぞれの地域に適した情報発信を行うことで、効果的な熱中症対策につなげる本研究の実施は概ね妥当である。</p>

	対応	対応
途 中	( 年度) 評価結果 (総合評価段階: ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	( 年度) 評価結果 (総合評価段階: ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
事 後	( 5年度) 評価結果 (総合評価段階: S ) ・必要性 S 国の動向として令和3年度より熱中症警戒アラートが全国展開され、また、令和5年4月には熱中症警戒アラートを「熱中症警戒情報」として法律に位置づける改正法が国会で成立するなど、熱中症対策の社会的関心は高まっている。 本県においても年平均気温が上昇傾向にあり、年々暑熱環境が厳しくなっているなか、令和4年度は県内の熱中症救急搬送者数がここ 10 年で2番目に多くなっている現状である。また、厚労省発表の熱中症による死亡者も継続して出ており、対策は急務と言える。 このような状況において、県内の熱中症の地域特性に関する新たな知見をもたらした本研究及びその成果は、熱中症予防啓発を行う上でも有用であり、必要性は高かったと考えられる。 ・効率性 A 気象庁観測点のデータ及び県内の 40 地点で観測した気象データを用いて広域に県内の暑熱環境を分析することができた。令和3年度からは国立環境研究所が代表を務める熱中症関連の共同研究に参加したことで、専門家や他の地環研の意見を取り入れながら暑熱環境と熱中症救急搬送者数に関する解析を効率的に進め、情報発信資料を作成できた。 熱中症予防啓発に関する情報発信に関しては、特に注意が必要な地域に属する一部市町と連携し、広報誌を用いて住民へ一斉周知及び住民あての説明会を実施した。また、県教育センターと連携し、生徒の教育・指導を行う教員向けの研修を実施する予定である。 ・有効性 S 気象観測により、消防本部管轄地域ごとに県内を比較すると、島原地域の暑熱環境が厳しく、壱岐・対馬地域は涼しいといった暑熱環境の傾向をつかむことができた。また、暑熱環境が厳しい地域では救急搬送者数自体は少ないものの、熱中症の症状が重くなる傾向にあることが分かり、救急搬送者数が少なくても	( 5年度) 評価結果 (総合評価段階: A ) ・必要性 S 平均気温は上昇傾向にあり、それに伴い夏季の「熱中症警戒アラート」が県内においても度々出されようになっているため、最悪の場合、死に至る熱中症発生の地域特性と気象の関連性の研究は、地域に寄り添った熱中症予防の啓発のために必要と考えられる。 また、熱中症による救急搬送者数増加への対策は、救急医療体制への過剰な負荷を避ける上でも重要である。 ・効率性 A 本県は離島も多く地形が複雑であるため、気象庁の観測点だけでは地域ごとの正確な気象観測データを収集することは困難と考え、さらに細かい地域ごとの気象情報を一定の観測条件で得るために県内に広く設置してある小学校の百葉箱等を利用してデータを収集したことは、予算面を含め研究手法として効率的であった。 ・有効性 A 県民の熱中症予防には、各地域の実情にあわせた啓発資料等の作成や啓発イベントが大切であるとわかったことは有効であり、継続的な検討をしていいと思われる。 一方で、啓発活動については、どの程度の県民に伝わり、熱中症患者の低下にどの程度貢献したのか、

<p>重点的に啓発する必要があることが判明した。これらの得られた知見を基に、県内 7 地域に分けて啓発資料を作成しホームページ上に公開した他、関連部局と連携し保健所や市町熱中症関連部局に対し資料の活用について周知を行った。また、特に重点的に啓発が必要と判断した島原地域については、市広報誌への啓発記事の掲載及び住民への講演を行い啓発に力を入れた。今後は、各種イベントや研修会、出前講座等で本研究成果に基づく啓発を実施していく計画である。</p> <p>・総合評価 S</p> <p>温暖化による近年の過酷な暑熱環境により、熱中症の発生リスクは年々高まることが予想される。本研究で得られた知見は、通常熱中症予防啓発に加え県内の地域的な特性を考慮した情報発信に使用可能であり、より県民の熱中症予防対策に関する意識の向上に寄与することが期待される。</p>	<p>将来的に検証の必要がある。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>県内各地域における気象データと熱中症救急搬送者数との関連、さらに発生場所や症状程度、年代別比較等により貴重な結果が得られている。解析に関してはより多面的な解析を行い、行政を含む包括的な提言が期待される。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>関係機関と連携のうえ、今後も気候変動適応センター業務として、県内の WBGT 及び熱中症救急搬送者のデータ整理を行い、本研究で構築した啓発網を活用し、広く啓発を行っていく。また、関係機関と協力して啓発効果の検証を行い、より効果的な手法の構築などを想定している。</p>