

研究課題番号	2-1907
研究課題名	「気候変動適応を推進するための情報デザインに関する研究」
研究実施期間	令和元年度～令和3年度
研究機関名	長野県環境保全研究所
研究代表者名	浜田 崇

1. 研究開発目的

本研究では、地域の気候変動適応を推進するために必要な情報デザインの開発を行う。ここでいう情報デザインとは、多種多様な気候変動情報を、適応の主体となる情報のユーザーにとって価値のある、使いやすい情報へと変換する作業もしくはそのプロセスのことをいう。情報をデザインするにあたっては、リスクコミュニケーションを繰り返しながら成果を作成し、最終的に、それらを情報作成ガイドラインとして取りまとめるとともに、開発した情報やツールのプロトタイプをクラウド上で公開することを目的とする。なお、本研究は、情報の収集および産官学のリスクコミュニケーションの体制が既に整っている長野県をモデル地域として研究を行う。

本研究は6つのサブテーマから構成される。サブテーマ1では、さまざまな気候変動情報（以下のサブテーマ2～6で開発される情報を含む）を、産官学のリスクコミュニケーションの場を活用して、その情報デザインを検討し、成果を情報作成ガイドラインとしてまとめる。サブテーマ2では、地域で収集された高密度気象情報を用いた詳細なメッシュ情報を整備する。サブテーマ3では、過去の主要な異常気象の再現計算を行い、サブテーマ2で整備した情報を活用し地域の気候変動マップを作成する。サブテーマ4では、豪雨および融雪を対象とした土砂災害リスクモデルを用いて、土砂災害警戒区域における発生確率等の情報を作成する。サブテーマ5では、農作物の凍霜害および森林の雨氷害を対象として、週間アンサンブル予報から確率情報をつけた凍霜害、雨氷発生の短中期リスク情報を作成する。サブテーマ6では、教員が屋内外における児童の熱中症予防の判断基準となる情報を作成する。

本研究の成果は、自治体の気候変動適応策の社会実装に役立つと同時に、地域気候変動適応計画策定および地域気候変動適応センターの活動を支援できると期待される。

2. 研究目標

【全体目標】	地域の気候変動適応を推進するため、多種多様な気候変動情報や現場のデータを、適応の主体となる情報のユーザーにとって価値のある、使いやすい情報へと変換する（デザインする）方策を提示する。
【サブテーマ1】	既存の気候変動に関する情報を、地域気候変動適応センターや地方自治体が使いやすい情報へとデザインする。サブテーマ2～6で開発される情報を、それぞれのユーザーが使いやすい情報とするため、ワークショップ等のリスクコミュニケーションの機会を提供し、情報デザインのサポートを行う。情報の収集からデザインされた成果の作成にいたるまでをガイドラインとしてまとめる。
【サブテーマ2】	長野県をモデル地域とし、気象庁を含む複数の機関により観測された気象データを収集し、気象庁で定めている観測や統計に関する指針に従い品質管理や統計処理法の均質化を図る。地域スケールでの気候変動影響評価や適応技術の社会実装への利用に適した、空間的に高密度かつ高精度の気象データベースを作成する。観測データと併せて観測地点のメタ情報も整備し、ユーザーが利用しやすい形式で気象データが提供できるツールを作成する。
【サブテーマ3】	長野県内で過去に発生した災害や異常気象を整理して、気象現象毎に関連するサブテーマと情報を共有する。1980年以降の40年間については、気温、雨、雪

	の3項目に分けて数値モデルで過去の極端現象の再現実験や感度実験により発生機構を解析する。また、サブテーマ2から提供される高密度気象データベースと数値モデルの再現計算結果を併用して空間分布図として可視化し、年代別に経年変化が分かりやすい形にデザインしてサブテーマ1に提供するとともに、信州気候変動適応センターのホームページで行政担当者や県民に向けて分かりやすく情報を発信する。
【サブテーマ4】	豪雨に対する土砂災害発生リスクモデルを融雪も対象にできるモデルへと改良し、土砂災害を誘発する気象状況のリスクを統合化して評価することで、土砂災害警戒区域毎のリスクのデータベースを開発する。また、この開発されたデータベースの情報を、モデル市町村と共有し、土砂災害の適応策に利用できる情報へ改良し、この情報およびツールのプロトタイプをクラウド上で公開する。
【サブテーマ5】	農作物に関する凍霜害および森林の雨氷害と気象状況との関係性を、凍霜害については植生熱収支モデルを用い、雨氷害については大気数値モデルを用いて明らかにする。気象庁の週間アンサンブル予報から、確率情報をつけた凍霜害、雨氷発生の短中期リスク情報を作成する。開発した凍霜害、雨氷発生のリスク情報提供手法について、ユーザーを通じた試行と改良を加え、その成果とツールのプロトタイプをクラウド上で公開する。
【サブテーマ6】	学校における教室内および屋外の温熱環境計測と人体熱モデルの解析から、学校側が判断できる熱中症判断基準情報を作成する。また、教室内の熱中症リスク回避と冷房運転に伴う学校の電力供給限界をあわせて判断できるようなツールと教室内での熱中症リスクを自発的に回避するためのデバイスを開発する。

3. 研究の進捗状況

サブテーマの研究項目毎では進捗の遅れと計画以上の進展とが混在しているが、全体としては計画どおり進展している。今後の見通しについてもこれまでの進捗状況から目標を達成できると判断している。

<サブテーマ1の進捗状況>

情報の収集と課題の整理については進捗が一部遅れている。長野県を対象とした既存の入手しやすい気候変動に関する将来予測や影響予測情報、および地域に散在する各種統計情報の収集・整理（リスト化）については計画通り実施した。一方、主に全国の自治体職員を対象とした意見交換等の成果や会合等への参加の機会を活用し、求められている気候変動情報とその課題についての整理をおおむね行ったが、年度末から予定していた地域気候変動適応センター等へのヒアリング調査が新型コロナウイルス感染拡大により実施できなかったため、計画に少し遅れが生じている。しかし、令和2年度より国立環境研究所気候変動適応センターとの共同研究を開始し、この枠組により地域気候変動適応センターからの情報収集と情報デザインの検討を効率的に実施する体制が整ったため、目標達成の見通しはついた。また、気候変動の速度（VoCC）を活用した自治体向けの気候変動情報のデザインの検討や市民参加型調査手法の設計など、次年度以降取り組む予定にも着手できたことは計画以上の進展といえる。

<サブテーマ2の進捗状況>

計画通り進展している。主に長野県内および周辺地域を対象として、気象庁を含む複数の機関による気象観測の実態を調査し、各機関による実測気象データおよび観測地点等に関するメタデータの収集整備を行った。メタデータは全国の観測点について収集し、位置情報に基づき地点移動履歴

について明確化し、Google Earth 上で地点をクリックすると観測項目や観測期間、周辺土地利用情報といった詳細な地点情報が表示されるようにした。気象情報提供のための地図ベースのプラットフォームが作成されたことから、研究目標達成の見通しがついたと判断される。

<サブテーマ3の進捗状況>

計画以上の進展がある。令和元年度に予定していた気象災害や異常気象に関する情報の収集・整理は計画通り実施され、サブテーマ4、5と情報を共有した。令和2年度に予定している数値モデルを用いた極端現象の再現計算も雨と気温に関しては順調に進捗しており、令和元年東日本台風による豪雨と地形の関係の感度解析は、計画以上の進展といえる。今後の見通しとして、猛暑事例に関する情報をサブテーマ6と共有することで、相乗効果が期待できる。また、令和3年度にはサブテーマ2と連携した地域気候変動マップの作成も行い、サブテーマ1に提供していくことが可能と考えている。

<サブテーマ4の進捗状況>

進捗が一部遅れている。融雪にも対応できるモデルに改良するため、融雪条件を換算降水量に変化するモデルと、その降水条件を基に土砂災害モデルへ汎用できる開発を行った。土砂災害警戒区域毎のリスクのデータベースは進行中であるため、進捗の一部が遅れていると判定した。一方、気候変動の影響が把握できる超短期の気温条件などが系統化、整理されており、市町村行政担当者や住民が理解しやすい情報へのレイアウトを作成できた。このレイアウトは、モデル市町村との情報共有で気候変動に対する有効な指標となるため、2年目以降の課題を加速的に展開させる効果を持つものである。したがって、全体計画の目標の進捗においては大きな問題がない。

<サブテーマ5の進捗状況>

2016年1月29日の雨水を対象とした大気場の解析と寒気の由来に関する研究および凍霜害に関する熱収支モデル以外の評価方法の調査は、計画以上の進展があった。凍霜害、雨水害の事例の収集、熱収支モデルの整備および長野県農業試験場・気象庁気候情報課などの関係者の聞き取りとニーズ調査は計画通り進展している。アメダスや長野県保有の実測気象データを入力して、凍霜害の発生機構を明らかにする点は、入力する放射データの推定などに手間取り、進捗が一部遅れている。凍霜害、雨水発生の中長期リスク情報の作成とツールのプロトタイプに関する研究は、今年度以降に本格的に取り組み、目標を達成する予定である。

<サブテーマ6の進捗状況>

計画通り進展している。長野県長野市の小学校一校を対象に、室内の温熱環境計測と被験者の主観申告調査を行い、熱中症の判断基準となる生徒の受容できる温度範囲や環境変化の欲求情報を検討した。また判断の補助システムのデザインについて検討を行った。ただし、学校側の制約によりバイタルサインの計測は実施することができなかった。このかわりに次年度以降は人体熱モデルを用いることとした。今年度に室内で検証された手法をベースに次年度は屋外での熱中症判断基準の検討に取り組むため、目標達成は可能である。

4. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本研究の成果は、これから地域気候変動適応計画の策定や地域気候変動適応センターの設置を検討する自治体にとって有益な情報を提供できる。特に、地域気候変動適応センターが地域の気候変動適応を推進するために必要となる情報の収集、分析、提供の方法を示すことで、センターの具体的な活動を支援することが可能である。

本研究で開発される防災、農業、健康分野における具体的な影響予測等に関する情報は、適応の現

場にすぐに役立つ情報となるだけでなく、その技術をクラウドサービス上に利用しやすい形で公開することにより、各分野の適応に取り組む自治体、地域コミュニティ、農業従事者、教育関係者、企業なども利用が可能になると期待できる。

さらには、こうした成果を全国の地域気候変動適応センターへ普及させることで、わが国の気候変動適応を地域から実現することに貢献できる。

5. 評価者の指摘及び提言概要

気候変動適応を推進するための各種ステークホルダーが利用しやすい情報デザインを開発することは大きな意義があり、その実施主体の中心として地域気候変動適応センターが取り組んでいる点も評価される。サブテーマで取り上げている様々な分野で必要となる情報の蓄積が着実に進められており、中間評価段階としては、それなりの成果が得られている。個別サブテーマの成果を組み上げて統合し、最終的な情報システムをデザインする道筋を明確にすることによって、分担者がその考えを共有することが課題である。新型コロナ禍の下では、オンライン会議などの ICT 活用を含めて、サブテーマ間の情報共有、調整などをより積極的に進めることを期待する。

6. 評点

評価ランク：A