

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：82602

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2012～2013

課題番号：24890294

研究課題名(和文) シミュレーション技術を活用した災害時の健康危機管理演習システムの開発

研究課題名(英文) Development of Information System for a Training Course on Health Crisis Management during Disasters with a Support of Simulation Technology

研究代表者

石峯 康浩 (ISHIMINE, Yasuhiro)

国立保健医療科学院・その他部局等・上席主任研究官

研究者番号：40450259

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円、(間接経費) 240,000円

研究成果の概要(和文)：病院や避難所等、災害時に公衆衛生従事者が必要な情報を地図上から取得し、必要な対策のための意志決定を行うための情報支援システムを構築した。このシステムを利用して、現実的な状況設定で図上演習を行い、システムの実用性の確認も行った。また、従来、広く利用されてきた溶岩流シミュレーションモデルについて改良案を考案し、簡便かつコンパクトな計算で、より現実的な現象の再現が可能な計算手法できることを示すことにも成功した。

研究成果の概要(英文)：I developed information support system based on GIS technology that facilitate public health workers to obtain essential information to make decision on the countermeasures for protecting safety of general public during disasters. I examined the usefulness of the system in a health crisis management training course, which was conducted in National Institute of Public Health. Besides, I proposed an improved numerical procedure for calculating lave flows during volcanic eruptions that make possible for us to reproduce realistic phenomena with concise calculations.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：公衆衛生学・健康科学

キーワード：危機管理 災害支援 情報共有システム 火山噴火 シミュレーション工学

## 1. 研究開始当初の背景

1995年の阪神淡路大震災や2011年の東日本大震災をはじめ、近年、世界各地で多数の犠牲者を伴う自然災害が頻発している。これらの経験を踏まえ、被災者の救援・救護活動に当たる災害医療体制が近年、整備されつつある。しかし、犠牲者の過半数が圧死だった阪神淡路大震災の経験に基づいて構築された現体制では、津波による溺死が大多数を占めた東日本大震災では想定が不十分な点も多かった。特に、長期化する避難生活の中での慢性疾患への対応や、避難施設での衛生管理をはじめとした運営体制等、保健所の業務に密接に関連する問題点が数多く指摘された。

上の例からも分かるように多様な災害要因に対して、直近の経験に頼った対策だけでは限界がある。効率的に実効性の高い対策を構築するには、災害現場で対応に迫られる自治体の職員等が、自然災害に関する知識と医学的な視点をバランスよく組み合わせ、包括的に理解しておくことが極めて重要であり、この課題を解決するには、学習効果の高い実践的な研修の充実が極めて有効であると考えられる。

## 2. 研究の目的

応募者が平成24年4月に着任した国立保健医療科学院では平成18年度から健康危機管理研修を実施している。本研修に東日本大震災等の教訓を取り入れて、公衆衛生的な観点での自然災害への対応に関する内容の充実を図ることが応募者の職務であり、本研究の目的は、その研修で活用できる情報システムを構築することである。

本研究では、特に、発生頻度が低いながら、いったん発生すると長期化して公衆衛生に甚大な影響を与える影響傾向が強い火山噴火に備えるため、シミュレーション技術を活用した研修支援ソフトウェアを開発して、効果的な研修プログラムを構築する。

## 3. 研究の方法

本研究では、応募者がこれまでに開発してきた火砕流や溶岩流の数値モデルを危機管理演習に必要な最低限の計算量にまで落とし込み、パソコンで動くレベルに簡素化する。その上で、災害要因の発生頻度や周辺地域の市町村の住民分布等を考慮して、最適な災害対応が実施できるような意思決定の支援システムを構築する。

国立保健医療科学院にて実施する研修において、このソフトウェアを利用し、研修受講者が避難所や医療施設当たりの適正な収容人数もしくは必要な支援物資・災害支援医療チームの割り当て等を検討する。このプロセスを通して得られた知見を基に、これらの情報整理の支援を行うソフトウェアの開発も進める。

## 4. 研究成果

第一段階として、現実的な状況設定の中で自治体（特に医療・保健関連の組織）における危機管理担当者が災害対応の演習を実施できる情報支援システムのフレームワークを構築するため、ワールドワイドウェブ上の地図表示システムに避難所や病院等の位置を災害要因の分布とともに表示し、災害の全体像を把握できる実用的なソフトウェアを作成した。

この表示システムでは、地図の左右に表示した避難所ならびに病院の一覧から位置情報を取得したい施設を選択することで、位置と住所、電話番号等の詳細情報が表示できるようになっている。インターネットの検索機能を組み込むことで、一覧にない任意の関係施設（市役所や高齢者施設等）の位置情報も取得できる機能も加えた。さらに、試験利用をしていただいた保健医療従事者等からの要望が多かった保健所管轄や二次医療圏の区分も表示できるよう画像データの整備も行った(次ページ図参照)。



一方、本情報支援システムで火山災害を想定した図上演習を行うための物理モデルの開発においては、溶岩流シミュレーションを中心に作業を進めた。富士山のハザードマップで利用されている溶岩流シミュレーションモデルについて、ハザードマップ検討委員会で指摘されている問題点を改良することで、簡便かつコンパクトな計算で、できる限り現実的な現象が再現できることを目指した。その結果、従来のモデルでは、仮想的な水平面上で溶岩流シミュレーションを行った場合、計算格子の配列方向では、それに45度ずれる方向よりも約1.3倍程度、速度を大きく見積もり、点源から供給される溶岩がひし形の分布を示すという不適切な結果を導くことになる。本研究における検討において、この結果を導く計算手法の問題点を見出すことに成功し、その回避方法も提案することができた。

これらの研究成果が評価され、平成26年度より山梨県富士山科学研究所の火山防災研究部と共同研究を進める方向で検討を進めている。平成25年度末には、静岡県、山梨県、神奈川県合同での富士山火山防災対策協議会で富士山噴火に備えた広域避難計画が策定され、今後、関連する市町村ごとに細分化された具体的な避難計画案が提案されていくことが予想される。その際には、病院の入院患者や高齢者、障がい者等、避難行動に援護が必要な住民のスムーズな避難が可能な計画を策定することが重要である。平成24年度からの2年間の本研究では、このために実践的に活用できる技術

の基盤を整備することができた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

石峯康浩、火山噴火による降灰とその備え、労働の科学、査読無、68巻6号、2013、352-358

石峯康浩、和田耕治、火山噴火時に周辺住民に起こりうる健康影響、労働の科学、査読無、68巻7号、2013、422-426

〔学会発表〕(計7件)

石峯康浩、簡易型溶岩流計算モデルの温度依存性に関する検討、日本火山学会2012年度秋季大会；2012年10月；長野

Ishimine Y. Development of Geographical Information System for the Support of Disaster Medicine, In Cities on Volcanoes 7th International conference, 2012 November; Colima, Mexico; 2012

石峯康浩、水島洋、金谷泰宏、災害時医療情報共有システムへの統合による火山ハザードマップのウェブ化の試み、日本地球惑星科学連合2013年大会；2013年5月；千葉

Ishimine Y. Medical Preparedness for Next Large Eruptions of Sakurajima Volcano, International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior Scientific Assembly, July, Kagoshima, Japan, 2013

Ishimine Y. Improvement of a Two-dimensional Numerical Model of Lava Flows, American Geophysical Union 2013 Fall Meeting, San Francisco, USA, 2013

石峯康浩、水島洋、金谷泰宏、災害時健康支援情報システムの開発と国立保健医療科学院の研修における利活用、日本集団災害医学会総会・学術総会；2014年2月；東京

石峯康浩、避難所・病院・要援護者施

設情報を組み込んだウェブ版火山防災  
マップの試作. 日本地球惑星科学連合  
2014 年大会 ; 2014 年 5 月 ; 神奈川

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

石峯 康浩 ( ISHIMINE, Yasuhiro )  
国立保健医療科学院・健康危機管理研究  
部・上席主任研究官  
研究者番号 : 4 0 4 5 0 2 5 9