博士（工　学）　矢　部　浩　規

学位論文題名

河川整備における危機管理のための意識情報データ活用方略に関する研究

学位論文内容の要旨

河川整備計画の策定にあたり流域の自治体や地域住民の意見を反映させることが一層重要になっている。従来の河川改修や総合治水対策を包含し、氾濫原となる流域全体の避難体制等の治水や、利水、河川環境保全整備に対し、人々や地域の協力と連携が不可欠なためである。

都市化の進展に伴う人口・資産の都市への集積、降雨や気温の変動、森林、水利用形態の変化による汚染の顕在化、生態系の変化等は、河川に新たな課題をもたらしている。過去に例のない洪水氾濫等、想定外の災害では、ライフライン寸断による都市機能の麻痺などが顕在化し、災害被害額、生活および経済への被害ポテンシャルは増加傾向にある。高齢化社会に伴う災害弱者の増加、地下空間の浸水など、社会の変化に起因する河川災害は今後ますます懸念される。

さらに、人々の危機管理意識の変化がもたらす危機の増大が懸念される。かつて河川は生活の中心に位置し、地域や人間と密接な関係にあったが、河川事業による安全性や利便性の増加と同時に、河川と人との距離は拡大し、河川の危機に対する意識は薄れる傾向にある。災害を身近に体験した人々は減少し、防災に対する自己管理や意識の低下は免れず、緊急時や想定外の災害時の対応が非常に懸念される。高度成長期の著しく河川環境が悪化した記憶は薄れ、環境保全のための河川管理の重要性を認識する人は十分とはいえない。

このような課題に対処するため、気象・防災情報の提供、地域防災システムの確立、及び水質等の環境情報提供や流域環境保全などが進められている。しかし、これらの施策は自然科学的情報に基づいて、行政から個人、地域へ一方向的に展開する流れが一般的なため、人々の諸活動、人々を取り巻く社会、人々の意識に起因して変化する危機に対しては十分に対処できるとは言い難い。実際に危機に直面した個人や地域が、適切に判断を下し対応するためには、当事者となる人々や地域の視点が不可欠である。彼らの意識情報を活用することによってはじめて、行政と地域住民の双方向的な視点に基づく施策が確立でき、緊急時や想定外の危機に際しても十分な危機管理が図られると考える。

本研究は、河川災害情報、災害弱者支援、河川環境評価の３つのテーマから、危機管理のための意識情報データを実際に収集し、科学的な分析を行って定性的、定量的に評価して、これらの結果を利用した危機管理方法を導きだすことを目指したものである。

第３章の河川災害のリスク認知と情報提供方法では、住民が災害の進行に応じてどのような根拠に基づき判断を下し避難行動をとるのか、その意思決定過程に着目して内的要因を分析し、思考過程に応じた適切な情報提供方法について有用な知見を得ることを目的とした。札幌市在住の被験者を対象に河川災害を想定した避難行動等に関する意識調査を実施し、発話データに基づくプロトコル法を適用して分析した。予め設定されたアンケート調査によって得られる従

来の意識データ分析とは異なり、発話データを用いて分析したことで、思考過程までをも明らかにすることができた。生命の危機を伴う河川災害についてプロトコル法を適用した事例はなく、本研究が初めての試みである．全被験者 22 人の発話データ 7036 個の分析結果から、人々の判断、対応行動の意思決定過程が、異なる根拠に基づく３つの思考過程に分類されることがわかり、どのような事象や事項、情報が各思考過程を有する被験者の対応行動を促すことに有効か検証した。想定された状況では過去に基づく事項や情報が大きく関わっているが、経験の範囲を超える場合には様々な状況を想像し対応する思考過程に切り替わるケースがあることを明らかにし、想定外の河川災害に対応可能な決定や行動を選択できる情報提供方法に関する有用な知見を得た。

また、どのような河川災害リスク要因が認知され、地価へ帰着しているか、ヘドニック・アプローチを適用して、リスク認知の地域における特性を把握した。分析にあたり、札幌市北部、東部地域を対象に、812 地点の市場価格地価データとリスク要因を含む地点特性データを収集した。このような多数の地価データを収集し、河川災害リスクに対する過去から将来までの要因を同時に扱った事例はなく、浸水地点からの距離、発生時点からの時間経過、浸水深や規模等地価に帰着する説明変数を詳細に分析した事例もほとんどない。分析の結果、過去の災害リスクが、現在及び将来リスクと同程度以上に帰着しており、過去の浸水実績が地価に長期間影響していること、距離による低減がみられること等を明らかにした。

第４章の河川災害弱者支援の現状と支援方法では、危機発生時に最も犠牲者となる可能性の高い災害弱者の支援を目的に、災害弱者と彼らを取り巻く人々や社会環境の危機管理に関する実態を、恵庭市の各組織に属する構成員を対象に意識調査を行い把握した。既存研究では災害弱者本人の意識データを用いて検討したものがほとんどであるが、本研究では、災害時に弱者の支援者となる可能性が高い立場の、消防団、民生委員、保健婦、ヘルパーの意識データを利用した点が特徴である。弱者の支援にあたって、支援者の災害弱者認知、支援者の支援活動実施、災害弱者の避難受諾等、いずれも支援者の役割が非常に重要な要因であることを明らかにし、災害弱者本人ではない支援者による立場からの認識データに基づく支援方法の有効性を検証した。また、各支援者の役割や連携方法を導きだし、地域防災システムの構築方法を提案した。

第５章の河川環境評価では、河川の環境保全や改善に対する価値が評価可能な仮想市場法（CVM）を適用し、評価値に対する人々の河川環境の認識を分析した。浄化対策事業が行われている網走川（網走湖）を対象に調査を実施し、人々に環境整備事業を行った場合と行わなかった場合との効用水準の差を、事業実施のために最大限支払っても良い支払意思額という形で聞き出している。人々に河川環境の危機的状況を想定させ、CVM を河川環境の危機管理に利用した事例はほとんど見られない。調査は、網走川流域の住民や流域外の人々を対象に、環境質の変化の程度が異なる場合、調査方法（郵送、面接）が異なる場合の５ケース、2050 世帯を対象に実施した。河川環境の評価値に影響する要因分析から、流域住民の調査では、対象環境に関する具体的な認識が評価値に影響を及ぼし、人々の環境認識が評価値の妥当性の検証や、対象となる環境の目標設定に関して有効な支援情報となることを示した。一方、流域外住民の調査では、評価対象の環境認識よりも、環境に対する活動や環境全般の一般的認識が評価値に影響を及ぼしていることを明らかにした。評価値と人々の認識が密接に関係していることから、CVM 調査が、環境価値の経済的認識、河川を社会的財産として人々に認識させるための一つの手法として今後期待がもてることが明らかになった。

以上の分析、考察を通じ、人々の意識情報データの利用が、流域や社会全体にリスクに対して自らが判断を行う個々の自立性を高めるとともに、他者への支援等新たな役割分担、パート

ナーシップについて再考を促し、緊急多様かつ想定外の災害にも柔軟で適切な対応によって被害軽減を図る、河川整備の危機管理方略への展開に有効であることを示した。

学位論文審査の要旨

主　査　　教　授　　加賀屋　誠　一

副　査　　教　授　　佐　藤　馨　一

副　査　　教　授　　森　吉　昭　博

副　査　　教　授　　藤　田　睦　博

学 位 論 文 題 名

河川整備における危機管理のための意識情報データ活用方略に関する研究

近年の河川整備計画は、広範多岐にわたり、その策定、実施においてはその流域住民の意見や考え方を広く反映させることが必要となってきている。一方、河川の防災事業が進み、治水水準が向上するにつれ、流域住民の安心感による防災意識の低下も現れている。また河川環境における保全意識も依然として高くなく、これらによる問題の顕在化が進んでいる。

本研究では、そのような河川流域に関わる諸問題を危機管理問題として捉え、地域住民やエキスパートなどそこに介在する様々な人々の意識情報データの活用によって、問題解決を行う方略を検討するものである。具体的には、防災及び環境保全などの河川整備に寄与する分かりやすい情報の伝達方法、危機管理における認識向上のための意識データの活用、流域での協力、連携に対する支援システム構築のための意識の定量化を通して情報活用方略の策定、確立を目的としている。

本論文は、7 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、研究の背景、課題と目的及び論文の構成を述べている。

第 2 章は既往研究のレビューを行い、本研究の方法、考え方の位置づけをしている。

第 3 章では、環境への意識、認識の向上が、環境保全対応行動の促進にどの程度寄与できるのかについてその評価方法を展開し、具体的な実例でその効果を検討している。方法論としては、環境経済学で開発された仮想市場法（CVM）を、河川下流域に適用し、河川環境整備への認識度及び理解度と住民の属性、環境に対する考え方を対応させ、今後の環境改善に寄与する意識情報活用の方法を考えている。実例として、網走川水系網走湖を対象とし、アオコ発生の危険性とその危機管理に関して分析を行った。これによると、環境に対する保全活動や知識など環境意識の高いグループは、低いグループに比べ、支払い意思額（Willingness to Pay: WTP）が高いことが確かめられた。また環境水準が良好であった以前の状態をよく認識する人々は、WTP が高く、環境改善の意欲が大きいものと解釈された。このように、人々の環境認識が、環境評価へ強く影響していること、また危機意識が高く、危機管理の必要性をより強く持っていることが明らかにされた。そしてこのような結果を情報公開および情報提供することが、今後の環境保全活動を促進するために重要であることを導き出している。

第 4 章では、河川災害に関する意識情報を活用するために、地域の土地評価情報にお

いて河川災害危険度がどのように潜在的価値となり評価されているかについて検討している。ここでは、土地評価についてヘドニック・アプローチ法を適用し、リスク要因の土地評価ステージへの導入を行った。すなわち河川災害に対する危機感を間接的に土地価格に反映させ、その大きさ、影響を把握するものである。ここでは過去の浸水実績が、地価を長期間低減させる要因となることが明らかにされた。また予想浸水深も地価への影響が大きいことが分かり、意識情報データによるヘドニック・アプローチの地価評価が、リスク情報をより理解しやすく提供し、危機管理の新しい方略になりうることを明らかにしている。

第 5 章は、河川災害すなわち水害時における避難対応行動において、どのような情報提供が有効になるかについて検討したものである。ここでは状況変化に応じた人々の詳細な意識状態を把握するために、様々な発話（話し手が発した有限の長さの表現）データを用いるプロトコル法を適用し、分析を行った。ここでは、被験者 22 人について河川災害時における避難等対応行動に関して出された発話データ 7,036 個を分析し、人々の判断、対応行動の意思決定過程が 3 つの思考過程に分類されることを明らかしている。すなわち、以前から知っている状況、知識、価値観などを根拠に思考する「関連想起型」、提供情報や仮定を下にした状況の想定を根拠に思考する「想像型」、災害の状況が経過するにつれ、関連想起型から想像型へ移行する「中間型」である。関連想起型は、避難勧告や避難指示に関する情報よりも、避難についての具体的な情報、自分や家族中心の情報から意思決定に関連させるものである。想像型は、避難準備、避難勧告、避難指示の発令と自宅の状況から想像し意思決定に結びつける。また中間型は、それらの様々な情報、事象を根拠にしているものである。その結果、ここでは各思考型の人々が適切な意思決定が行えるように、それぞれに見合った情報の提供を行うことが有効であることが確かめられた。

第 6 章は、高齢者や心身障害者などの災害危機発生時の行動が十分でない災害弱者への救済・支援方法について、危機管理システムにおける避難・救済支援者の意識情報データを分析したものである。その結果、災害弱者の認知、支援者の支援活動の実施、災害弱者の避難受入等の課題が明確になり、支援者としての保健婦、民生委員、消防団、介護ヘルパーなどの役割と、それらの相互関係にともづく連携システムの有効性が重要であり、広範な地域連携、協力体制の確立が提案されている。

第 7 章は、結論として各章で明らかになったことを要約し、今後の課題についてまとめ、本研究を総括している。

これを要するに、著者は、河川整備計画を行う場合に発生、顕在化する多様な危機管理課題に関連する意識情報データの定量化をおこない、新たな意識情報活用技法の開発およびその方略を提案しており、土木計画学、公共政策学、および危機管理工学に貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。