

都市における河川環境整備事業のインパクト評価

Evaluation of Impacts on Urban Districts due to River Environmental Improvement

加賀屋 誠一
Seiichi KAGAYA

北海道大学大学院 工学研究科 教授

要 旨

河川整備と都市開発はわれわれの都市生活を営む意味で車の両輪に例えてよいといえる。すなわち地域における安全・安心の開発を行うためには、河川整備による治水・利水等の機能を増加させることが必要である。また都市開発によって河川の存在や環境保全がなされる場合が多い。

このような河川整備と流域の社会経済活動の連関構造の重要性は、近年至る所で論じられている。われわれは、河川流域計画を行うためには都市計画からの影響を把握することが必要であるし、都市計画を行うためには河川流域の整備事業によるインパクトの評価が重要であると考えなければならないのである。このような相互作用が、政策から事業計画の一連の計画策定プロセスに組み込まれる必要性を、以前の報告で指摘してきた。参加型川づくり計画策定プロセスの確立は、これからの流域の様々な政策の展開や具体的な協働による地域づくりまちづくりに必要不可欠なことである。

今年度は、それらの視点から、NPOの具体的な参加の可能性を十勝川流域相生中島地区での流域環境づくりを通して考察した。また、地域づくり、まちづくりの観点から河川敷でのスポーツ・レクリエーション施設づくりがそれらに寄与する度合いを把握した。さらに、水害のみではなく、広く災害全般において、減災システムづくりに情報が果たす役割について論じた。

すなわち、都市活動が複雑化し、また都市住民も多様化した考えを持つとき、どのような形で都市あるいは地域での政策あるいは事業に対するコンセンサスを得るかについて、具体的な事例を通して検討を行ったものについてまとめた。

具体的な結果としては、NPO活動の支援の下での計画策定プロセスによって、地域の合意形成が容易になることが確かめられた。また、地域づくりに対して、河川環境整備事業が大きな寄与を果たしていることが、仮想市場評価によって明らかとなり、今後の河川環境整備事業のインパクト評価方法として適用できることが示された。さらに、災害に対して減災の考え方が、災害情報を的確に把握することによって整理され、その中で例えば河川整備事業等がどのような役割を果たしていくべきかについてある程度の解が得られた。

以上のように、システム科学における様々な方法論を適用することによって、河川と流域の連関構造が明らかとなり、また潜在的な情報を、明らかにすることができた。

《キ - ワ - ド：NPO参加；河川・地域連関構造；住民参加システム；CVM；共分散分析》

1. 序論

河川流域整備によってわれわれは様々な恩恵にあずかっているのは事実である。しかしながら、一般市民にとって具体的な恩恵をあげることは難しい。たとえば、札幌市東北部の低平地では、整備が進んでいなかった時代では、春先の融雪洪水によって多くの資産や農作物等が被害を被った。雪解け時の洪水の常襲地であったのである。しかしながら、豊平川の河川改修によって、少なくとも現在は融雪洪水を被る機会は極めて少なくなったといえる。今その地にすむ住民には、過去にそのようなことがあったことを知るものは、ほとんどいないといってもよい。その恩恵を感じなくても生きていけるのである。

一方、河川敷の野球場やサッカー場、テニスコートについてはどうであろう。もし豊平川に敷設されているそれらの施設がなかったら、市民は他の地にそれらを求めることになる。果たして十分な土地の確保ができるであろうか。これも多大な費用を市の財政に負わせることになるであろう。このように、普段何も感じていない当たり前のものでも、河川流域整備によってもたらされた恩恵である。もし、このような恩恵をすべての住民が理解することになれば、河川と地域あるいは都市の連関が非常に固いものであり、それらを計画することはより重要であると実感できるのである。

われわれは、このようなことを潜在的なものとして納得するのではなく、陽に表しその効果を示す必要がある。しかしながら、それをどのように顕在化するかについては、容易なことではないといえる。ここでは、そのような複雑な課題へのアプローチを試みるのが重要であると考えます。

参加型川づくりは、本当の意味での川の存在と、流域の様相を理解する上で、重要な施策であるといえる。参加型川づくりには、どのような住民参加が望ましいか、また参加による計画代替案に対する合意形成のあり方とそれを支援するシステム作りをどうするかなどを明らかにしておく必要がある。昨年度それらについて、計画から管理までの参加のダイナミズム、また行政と住民のグループに、専門家や学識経験者といったそれらを調整するグループを加えたガバナンスをステージとした計画策定プロセスを提案した。それらは、いくつかのワークショップを経験してNPOとして熟成する過程を辿れば、より効果的な調整システムが生まれることも明らかにした¹⁾²⁾。

十勝川相生中島地区の河川環境整備に対する計画づくりは、十勝川の治水事業と環境保全整備事業をどう両立させるべきかについて長い間の議論をとして具体的な計画形成へと発展を遂げつつあると考えている。当初公募型のワークショップを立ち上げ、それらの議論と様々なシステム分析の方法を組み合わせた独特の合意形成法を模索した。そのなかでは、環境に優しい治水工法のあり方が議論され、今までにない中水敷掘削方式といった方式を選択するといった結論を導いた。その方法がもし採用されるとしたら、相生中島の自然環境を生かした川づくりが可能となり、そのための市民参加型により広範な人々によって、川づくりワークショップの機能を引き継ぐNPOが形成された。相生中島市民協働会議である。ここでは、従来の陳情型の参加方式によらず、自ら住民の考え方とそれが可能か否かについて判断する行政側の考え方を調整する新たな参加方式を採用している。すなわち、先述した計画策定プロセスの中では、第3のグループの属するアクティブなグループである。

ワークショップでとりまとめた川づくり案については、図-1に示す。

ここでは、中水敷掘削方式として幅約400m、深さ2mの新水路を設け、平常時は現在の河道、増水時のみ新水路を使用する形式とした。これによって、地区流域の自然破壊を最小限にとどめ、さらに都市近接型の河川自然環境を楽しむことができる機能を残すことを整備事業の目的としている。

ワークショップでの活動は、現地視察を数多く行い、その後に徹底的な意見交換を行う方法を取り

入れた。このことにより、治水の必要性やその課題、自然環境の保全のポイントなどでワークショップを構成する人々相互に理解が深まったといえる。

ワークショップで残った課題を解決するために、継続的で、より広範な人々の参加による相生中島市民協働会議が発展的に発足し、現在活動が継続中である。ここでの課題は、実際の事業プログラムを推進するために具体的提案が絞り切れていない部分、利用方法などについてである。また実際の事業が市民案として示した方向性を持って行われているかどうかのチェック機能も持ち合わせている³⁾⁴⁾。

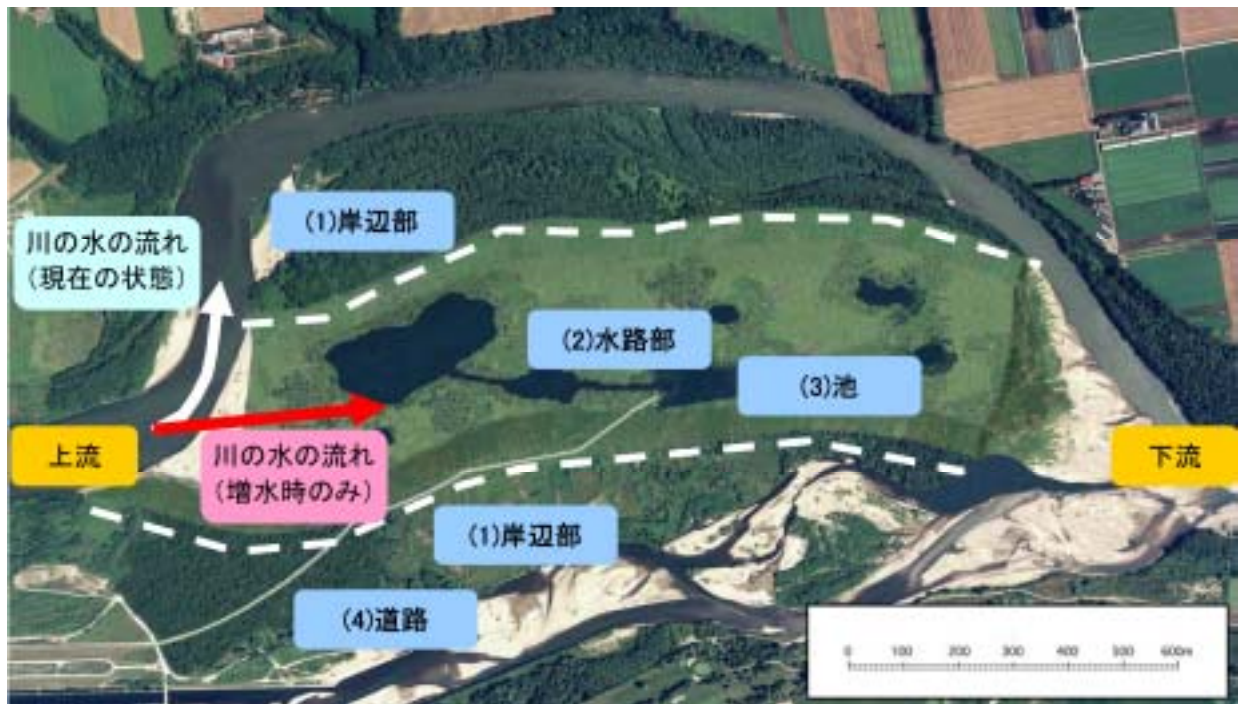


図-1 十勝川相生中島地区川づくり案

表-1 グループ討議の結果と合意形成案（事務局見解）

	Aグループ	Bグループ	Cグループ	Dグループ	Eグループ	事務局見解
1.ハルニレ林100%保全となる河道ラインについて						ハルニレ林100%保全となる河道ラインについて計画する。
2.帯工の位置について		×				帯工の位置は、河道幅により影響範囲が変化するため、現時点では計画通りとする。
3.旧帯広川の河畔林について						極力保護する。
4.新水路右岸法面勾配について						2割～10割勾配とする。
5.水路掘削後の池の規模・配置について						現計画の河床面積の30%程度の計画とする。
6.水路掘削後の中州林について						菩提樹を残した中州を計画する。
7.新水路左岸法面勾配について						河畔林のあるところは5分とし、無いところは2割とする。
8.展望塔の設置について						築堤延長が不可能なため、現築堤端部に計画する。
9.道路について（どこを通すか？）				×		河川内の道路は計画しない。

NPOで行われている合意形成のシステムは、いくつかのサブグループをNPO内に形成し、それらの検討結果について、全体会議の持ち込み、合意案をまとめる形である。そこでは徹底的な多数決法を採用し、もしそこである代替案が決定されたら、その全員が従い、次の行動を行うというプロセスをとっている。このような意思決定の割り切り方が最大の特徴となっている。現在地区の詳細設計についての案を作成中であるが、得られた結果を表-1に示す。このような調整案をもって、行政での

技術的，制度的かつ経済的な妥当性の視点からの考え方と共通点をつくることがここでの重要な考え方となる。

以上は，計画策定プロセスの発展の具体的な姿であるが，2．では河川環境整備事業の効果を，パークゴルフ場建設事業とそのマネジメントを通して，住民の直接評価によって行った分析を紹介する．また3．では災害の危機管理について主として減災効果をもたらす地域の取り組みと災害情報との関連構造によって検討した結果についてまとめることとする．

2．CVMによるパークゴルフ場整備がもたらす地域振興効果

(1) 背景と目的

北海道では，パークゴルフは盛んでいたところに整備されている．パークゴルフ場に限らず，このような施設は利用するのに利用料を徴収する．しかし幕別町では現在，16のコースが存在しており，そのうち12コースが無料となっている．

2006年10月6日に幕別町役場で担当者と「パークゴルフコースをなぜ無料で提供できるのか」というテーマでヒヤリング調査を行った．その調査から得られた結果，図2-1のような関係が把握できたと同時に，以下のような効果があることがわかった．

a) 住民の満足

利用による満足感（コミュニケーションがとれる，健康によい，楽しいなど），非利用による満足感（まちのアピールポイントになるなど）

b) 健康促進の効果

リハビリ効果，疾病克服，健康促進など

c) 土地の有効活用

公園の利用（普通の公園の維持費とほとんど変わらない費用で維持できる），河川敷の利用（市街地に近いところのオープンスペースを利用できる），遊休地の利用など

d) 経済効果

直接利益，間接利益，その他

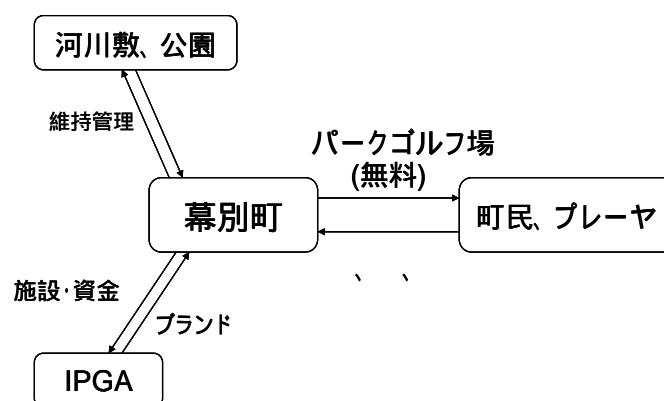


図 2-1 パークゴルフ場と幕別町の関係

幕別町と町民，プレーヤとの関係に着目してみると，幕別町は通常の公園と同程度の維持費で運営することにより無料で提供が可能であることがわかった．

また，の経済効果については既存の調査⁵⁾で報告されている．

しかし，，に関しては把握されていないのが実情である．そこで，本研究では，，を「地

域振興効果」とし、総合的に評価することを目的とする。評価方法として、住民にとってのパークゴルフ場無料提供による満足度を示すためにCVM（仮想市場評価法）⁶⁾を用いた。

(2) アンケート調査の内容と実施

a) 調査の概要

町にどのような効果があるのかを調査するため、幕別町民を対象にアンケート調査を実施した。表2-1にアンケート調査の実施要項を示す。

表 2-1 調査の実施概要

実施日	2007年1月13,14日
回収期限	2007年1月22日までに投函
配布方法	直接配布（ポスティング）
回収方法	郵送回収
配布場所	旧幕別町幕別地区、札内地区、郊外
配布数	1500部（1世帯1部）
回収数	248部
回収率	16.5%

調査項目は以下の4項目である。

A) パークゴルフプレイ状況

パークゴルフを習慣としているかどうか、している場合は頻度やキャリアなど、していない場合は興味があるかないか、やらない理由などを質問した。以下、習慣としている人を「愛好者」、習慣としていない人を「非愛好者」とする。

B) 住民の価値観

パークゴルフ場に対して利用価値（今利用することにより得られる満足感）、オプション価値（近い将来利用できるということにより得られる満足感）、代位価値（他人が利用することにより得られる満足感）、遺贈価値（次の世代が利用できることにより得られる満足感）、付加的価値（まちの活性化などにより得られる満足感）をどの程度感じるかどうかを5段階評価で質問し⁷⁾、次にパークゴルフをすることによって感じること（コミュニケーションづくり、健康促進効果、パークゴルフ自体の楽しさ、その他）を同様に質問した。

また、CVMで住民にとっての価値をWTPとして算出するために「パークゴルフ場を維持するために毎年、税金として世帯で負担するとしたら最大いくらまで支払えるか」というシナリオで最大支払い意思額を質問した。

C) 健康について

愛好者と非愛好者との間で違いを見るため、今の健康状態、1年間の通院回数と医療費、愛好者に対して健康面、生活面でなにか変化が現れたかを質問した。

D) 個人属性

個人属性は、年齢、性別、職業、住んでいる地区、家族構成、自動車の有無、パークゴルフ以外にやっているスポーツなどを質問した。

b) 集計結果

愛好者と非愛好者に分類して集計した結果を図2-2、図2-3、図2-4、表2-2に示す。

図2-2はパークゴルフを愛好者と非愛好者の年代別割合の分布で非愛好者をさらに、パークゴルフに興味があるかないかに分類して示した。年齢が上がるにつれて愛好者と興味がある人がともに増加することがわかる。

図2-3はパークゴルフ場に対する5つに分類された価値観の内訳である。各項目で各評価点を選択した割合をグラフにした。利用価値以外の項目では「まったく感じない」という意見が愛好者の方が高い割合を示した。一方、「強く感じる」という意見についても愛好者の方が高い割合を示した。愛好者、非愛好者に限らずに全項目を見てみると、利用価値に次いで、付加価値を強く感じる傾向があ

ることがわかる。

図2-4は、パークゴルフをすることによって得られるものを3つに分類したものの価値観の内訳である。「楽しさを得られる」に「強く感じる」と回答した割合は、愛好者、非愛好者ともにもっとも低い値をとることが分かった。「健康促進」と回答した割合は、愛好者、非愛好者ともにもっとも高い値をとることが分かった。このことからパークゴルフプレーヤーはパークゴルフをする際、健康に効果があることを強く意識しているということが伺える。

表2-2は50歳以上を対象にした1年間の医療費をパークゴルフ愛好者、非愛好者を他のスポーツをしている、していないで4つに分類したものである。

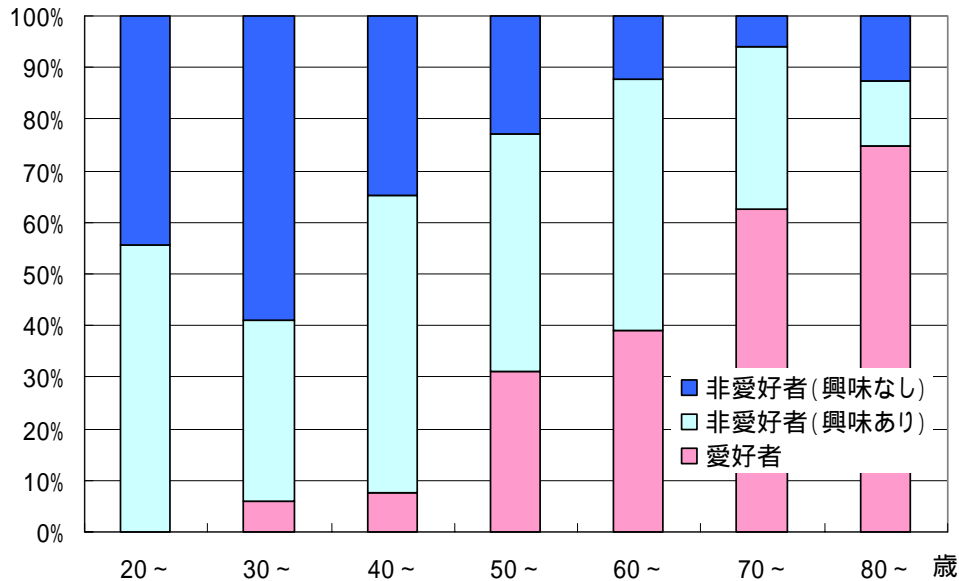


図2-2 年代別のプレー状況

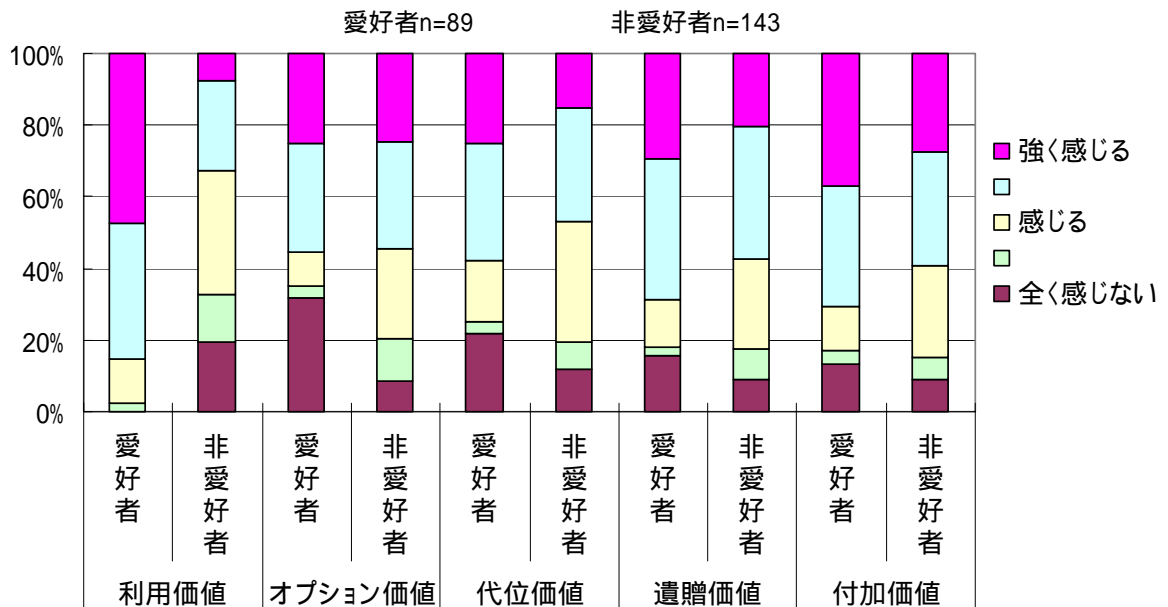


図2-3 パークゴルフ場に対する住民の価値観

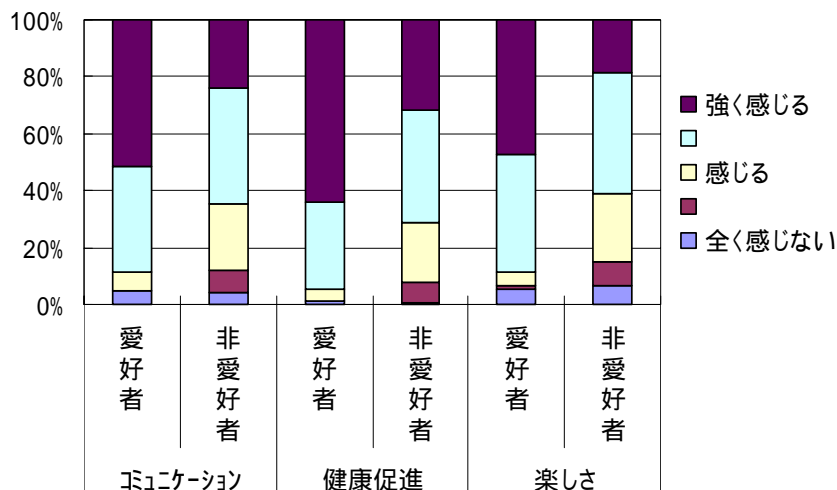


図 2-4 パークゴルフ場に対する住民の価値観

表 2-2 50 歳以上の年間の医療費

50歳以上の医療費[円/(年・一人)]		
他の運動	パークゴルフ	
	愛好者	非愛好者
している	¥38,779	¥38,734
していない	¥42,938	¥60,208

50 歳以上を対象としたのは、50 歳未満の愛好者の医療費のサンプルが得られなかったためである。 「非愛好者かつ他の運動もしていない」に該当する人は、運動できないほど健康状態が悪くて医療費が高くなっているということも考えられるが、サンプルではそのような傾向は見られなかった。また、他の運動をしている人は愛好者と非愛好者とで大きな差異は見られなかった。

(3) CVM による分析

a) CVM 集計結果

回答者の属性や、プレー頻度の違いによって支払意思額にどのような影響を及ぼしているのかを集計データをもとに分析した。

アンケート調査の CVM の項目に無記入のものと利用者負担にすべきだというシナリオ誤認サンプルは無効回答とし、残りは有効回答として分析に使用した。

図 2-5 は CVM 項目に回答した中で、最大支払額のデータを集計したものである。5 千円という回答数が最も多い。

表 2-3 は、パークゴルフ愛好者と非愛好者の最大支払意思額の平均値である。している人の平均値はしていない人のそれより約 1,600 円上回っている。

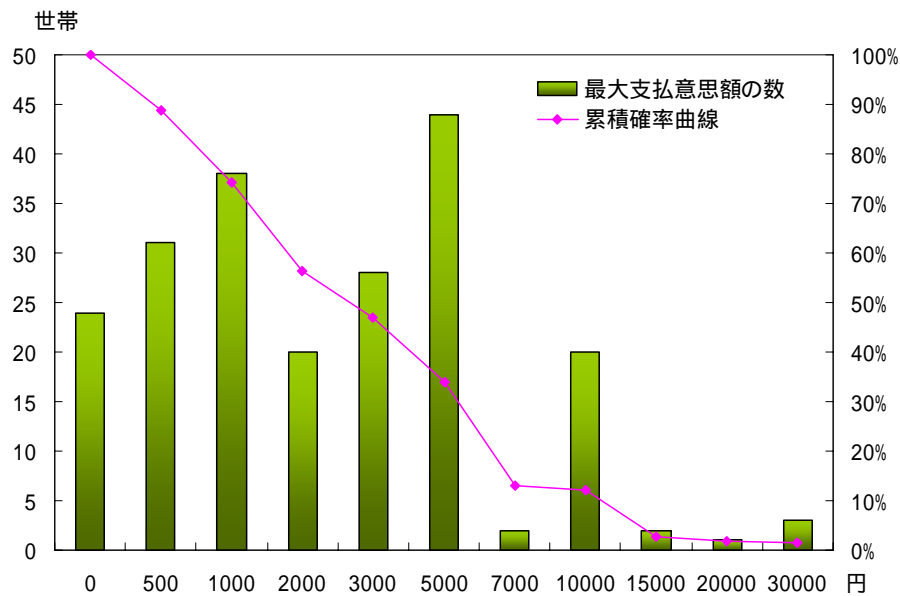


図 2-5 最大支払額の分布

表 2-3 支払意思額の 1 世帯当たり平均値

一世帯当たり支払意思額	
愛好者	非愛好者
4157円	2446円

b) 支払意思額の推定

有効回答のデータにランダム効用理論に基づくロジットモデルを適用し、支払意思額の推計モデルを構築した。回答者が、提示額 T に対して支払を受け入れる確率を式 1 のように仮定する。また、式 1 の効用関数の差 ΔV の関数を線形とし、式 2 のように仮定した。これをもとにしたモデル構造推定結果を表 2-4 に示す。p 値が有意水準 5% 未満を満たすように変数を選んだ。尤度比の値は 0.44 での中率は 84.0% であった。

また、構築したモデルを用いて、支払意思額を推計した支払意思確率曲線を図 2-6 に示す。提示金額 T 以外の変数については、それぞれ平均値を代入した（平均値法）。

表 2-4 より支払意思額の係数の t 値が最も大きく、負の効用があり、実際に提示された金額に回答者が大きな影響を受けていることがわかる。また、頻度の係数対しては正の効用があり、より多く利用する人は支払意思確率が高くなっている。

$$Pr[\text{yes}] = \frac{I}{I + e^{-\Delta V}} \quad (1)$$

$$\Delta V = \alpha + \beta T + \sum \gamma Z \quad (2)$$

α, β, γ : パラメータ

T : 支払提示額

Z : 回答者属性を表すベクトル

年齢の項目に関しては、30歳未満の若年層については、中年層よりも支払意思確率が高くなっている。30～60歳の中年層は支払意思確率が低く、60歳以上の高年層のほうが支払意思確率が高くなったのは、退職して時間とお金に余裕のある人が多いからだと推測される。

居住地別で見ると、幕別地区の方が正の効用が高くなっている。

表 2-4 から支払意思額を推定した結果、中央値は 3,340 円、平均値は 3,906 円となった。一般に、CVM において平均値は高い値をとることが知られており、過大評価を避けるために中央値を支払意思額とした。

以上より、世帯数約 9,000 世帯の幕別町におけるパークゴルフ場の整備がもたらす振興効果は年間約 3,000 万円であることがわかる。

参考として、平成 17 年度の幕別町のパークゴルフ場に関する維持管理費⁸⁾は、約 2,600 万円であった。

表 2-4 モデル構造推定結果

パラメータ	項目名	単位	推定値	t値	p値
	定数項		1.4987	3.696	0.000
	提示額	円	-0.0004	-20.949	0.000
1	頻度	1年間の回数	0.0023	4.158	0.000
2	年齢	1:30歳未満 0:1ではない	-1.4881	-3.060	0.002
3		1:30～60歳 0:1ではない	-2.0633	-4.886	0.000
4		1:60歳以上 0:1ではない	-1.1968	-2.853	0.004
5	居住地	1:札内地区 0:1ではない	1.0784	4.855	0.000
6		1:幕別地区 0:1ではない	1.5608	6.840	0.000
7		1:郊外 0:1ではない	1.6298	4.482	0.000
尤度比	0.44	平均値	3906		
的中率	84.0%	中央値	3340		
サンプル数	2952				

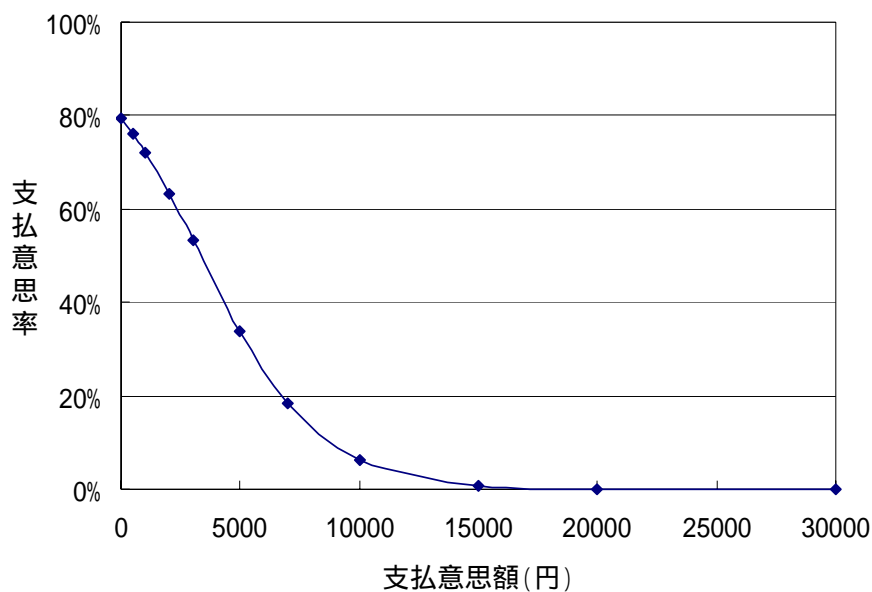


図 2-6 支払意思確率曲線

(4) 結論

本研究では、パークゴルフ場を整備した場合のそのまちなもたらす振興効果を、CVMにより算出した。その結果、パークゴルフ場を整備するために1世帯あたりが負担する平均支払意思額は3,340円であることを明らかにした。この値は、絶対的で真の価値とは言いがたいが、経済学に基づく一定の合理的な方法で導出されることから、客観性を有しておりパークゴルフ場の整備がもたらす地域振興効果は、ほぼこの値に相当するといえる⁹⁾。

地域振興効果は健康に対する価値も内包しているが、参考までにパークゴルフ以外のスポーツをしていない人で医療費を比べると愛好者と非愛好者との差額は年間約17,000円という値となった。

今後の課題として、本研究ではパークゴルフ場を無料で提供している地域で調査を行ったため、有料で提供している地域と比較検証することや、パークゴルフと医療費低減の関係を十分なデータをそろえて分析をすることが挙げられる。

3. 札幌市での災害に対する防災意識と行動の要因分析

(1) 背景

日本は災害の頻発地域である。札幌市も例外ではなく、大地震あるいは水害が起きる可能性もある。札幌市では、様々な災害を下に危機管理を踏まえた札幌市地域防災計画を作成している。この計画によると、大災害発生時には被災都市の自治体や防災関係機関だけでは十分な被害応急活動を行うことは困難であるとし、災害時の自治体や各種企業・団体との連携や、市民及び事業所の役割を定めている。よって大地震により引き起こされる災害を減らすためには、住民個々の防災行動、地域での防災活動が要となる。札幌市の防災への取り組みの現状は、住民個々に対して広報誌、HP、防災パンフレットなどにより自主防災を呼びかけている¹⁰⁾。また、地域に対しては主に町内会単位で自主防災組織をつくり、防災マニュアルを配布し、要請があった場合、防災リーダーの研修、防災訓練の指導、資器材の貸し出し等を行っている。現在、自主防災組織の結成率は約85%となっているが、活動状況にはむらが見られる。この原因は組織ごとの取り組み方の違いや、個々の防災意識の違いによるものと考えられる¹¹⁾。

(2) 目的

本研究では地域防災活動、個人防災活動を喚起する要因は、主に住民個々の防災意識にあるとし、住民個々の防災意識・行動の要因とその関係を探り、また地域での防災活動の取り組みの違いによってその関係がどのように変化するか分析することを目的とする。そのために、防災行動の取り組み方の違う2地域でアンケート調査を行なった。既存研究では、防災意識の構造分析などは行われているが、防災意識、行動とその要因を地域での防災活動の状況との関係も含めて分析した例は少ない^{11) 12) 13)}。

(3) アンケート調査の実施

a) 調査の概要

表3-1にアンケート調査の実施概要を示す。調査の対象地域は、澄川地区と手稲本町地区の2地域とした。まず2地区の選定理由を述べる。澄川地区は財団法人消防科学総合センターの防災まちづくり大賞に平成15年度選ばれるなど、地域防災の目立って盛んなところである。一方、手稲地区は地域の防災活動具合は札幌市の一般的なものであり、また住民の年齢分布が澄川地区とほぼ一致していた

ことから、澄川地区との比較地域として選んだ。

次にそれぞれの地域防災について述べる。澄川地区は、地区内の全 13 町内会すべてで自主防災組織が結成されている。さらに澄川地区の特徴として地区内の自主防災組織が個々に防災活動を行うだけでなく、全町内会でつくる澄川地区連合会として、一丸となって活動している。防災活動内容は、重機の運転者や、医師、看護婦の登録、生活用水、医療用水の確保、通信用機材や救助用資機材の確保、防災資機材の取り扱い訓練など、よりリアルな状況を想定した活動を行っている。また防災活動だけでなく、地区内運動会など地域のつながりをつくるイベントも継続的に行っている。一方、手稲本町地区では、地区内の 16 ある町内会の中で自主防災組織を結成しているのは 9 町内会で、それぞれの組織で個々に防災活動を行っている。

アンケート内容については、「大災害とその防災に対する考え方」、「災害についての知識」、「災害についての情報」、「実行している防災行動」、「個人属性」の 5 つに分け質問を作成した。

b) 集計結果

図 3-1 に地震に対する関心の度合いの集計結果を示す。手稲、澄川ともに 80% 以上の人が地震などの自然災害に対して関心を持っていることがわかる。しかしながら、2 地域間での有意な差は見られなかった ($t(256)=0.089, P>0.05$)。同様に、災害への恐怖感、大災害で自分が負傷するかもしれないと思うかどうか、災害に対する備えの必要性の意識に関する質問事項についても、2 地区間での違いは見られなかった。

表 3-1 アンケート実施概要

実施日	12 月 24 ~ 26 日
回収期限	1 月 5 日
配布方法	ポスティング
回収方法	郵送回収
配布場所	澄川地区 手稲本町地区
配布数	各 750 部
回収数	澄川地区 179 部 (有効回答数 144 部) 手稲本町地区 137 部 (有効回答数 114 部)
回収率	澄川地区 19.2% 手稲本町地区 15.2% (共に有効回答数の割合)

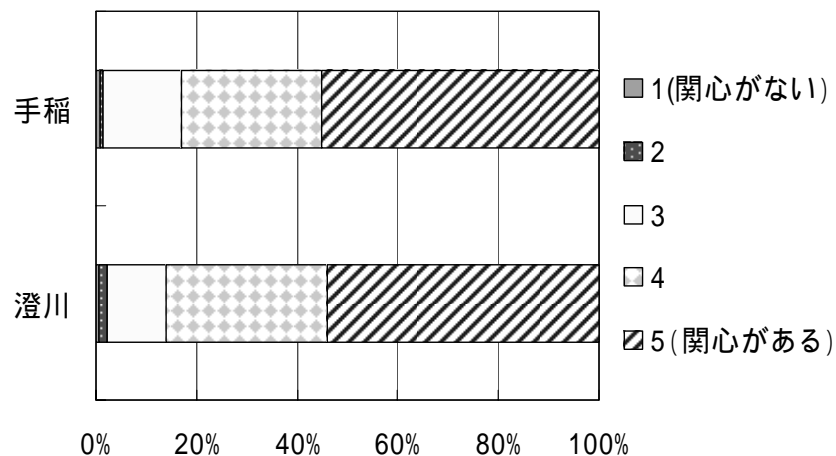


図 3-1 自然災害に対する関心の度合い

図 3-2 に個々で行う防災行動別に実行している人の割合を示す。横軸の から は具体的な防災行動であり、それらの内容を表 2 に示す。の自宅からの避難場所等の確認は簡単にできることもあり、約 6 割の人が実行している。一方、の学校・職場からの避難場所等の確認は回答者の約半分が主婦、無職であったこともあり、に比べ極端に実行割合が低くなっている。また、2 地区間の比較ではの非常持ち出し品の準備では澄川が上回っている ($t(251)=2.05, P<0.5$)。また、の防災訓練などへの参加でも澄川は 2 割近く上回っていることがわかる ($t(192)=4.00, P<0.5$)。その他の項目では有意な違いはなかった。

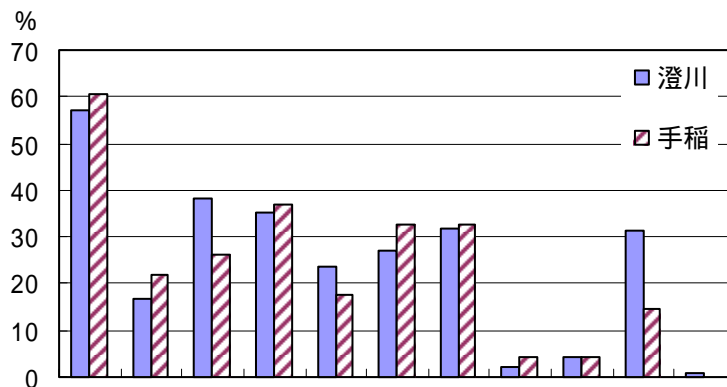


図 3-2 個々で行う防災行動別の実行割合

図 3-3 に実行している防災行動数の分布を示す。ここでは、表 3-2 に示した 11 項目の防災行動について、回答者がそれぞれいくつ実行しているかをカウントし、実行の度合いと定義した。グラフから手稲の方が全く防災行動をしていない人の割合が多いことがわかるが、有意な違いはなかった。(t(2-56)=0.981, P>0.5)。

表 3-2 個々で行う防災活動の項目

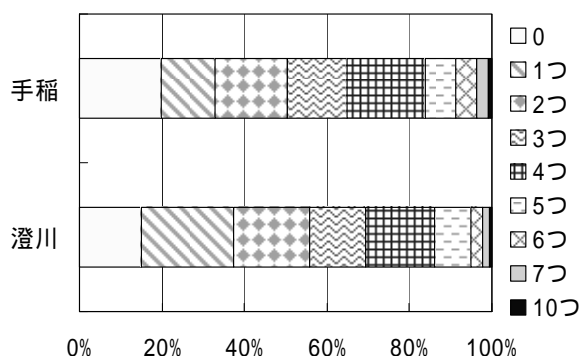


図 3-3 実行している防災行動数の分布

自宅からの避難場所・経路の確認 学校・職場からの避難場所・経路の確認 非常持ち出し品の準備 家族との連絡方法の確認 寒さへの対策 災害保険への加入 自宅内の家具の転倒防止 自宅内の窓ガラスの散乱防止 自宅の耐震等診断 防災訓練などへの参加 その他

(4) 共分散構造分析による分析

a) 共分散構造分析

本研究では、防災意識・行動の要因とその関係を分析するため、共分散構造分析を適用した。共分散構造分析は観測される変数の要因（因子）の関係を定量的に議論でき、さらに変数とその因子の関係を自由にモデル化でき、モデル化したパス図を利用することで視覚的に因果関係を分析することができる¹⁴⁾¹⁵⁾。

b) 分析の結果と考察

本研究では、防災行動を引き起こす要因とその関係の違いをみるために、澄川地区、手稲本町地区を別々に分析した。分析の結果得られた、共分散構造モデルを図 3-4 に澄川地区、図 3-5 に手稲本町地区を示す。表 3-3 にモデル内の観測変数のアンケートでの質問内容を示す。このモデルは試行錯誤的に符号条件を満たさないパスや、係数の t 値が著しく小さいパスを除去して構築した。その結果、「災害の考え方」「防災の考え方」、「知識」、「情報」、「個人属性」、「経験」の 6 つの潜在変数を用いたが、澄川、手稲ともに「個人属性」、「経験」両方を含めたモデルは適合しなかったため除いた。モデル内の長方形で示されるのは観測変数、楕円で示されるのは潜在変数であり、数値は標準

化推定値で表されている。

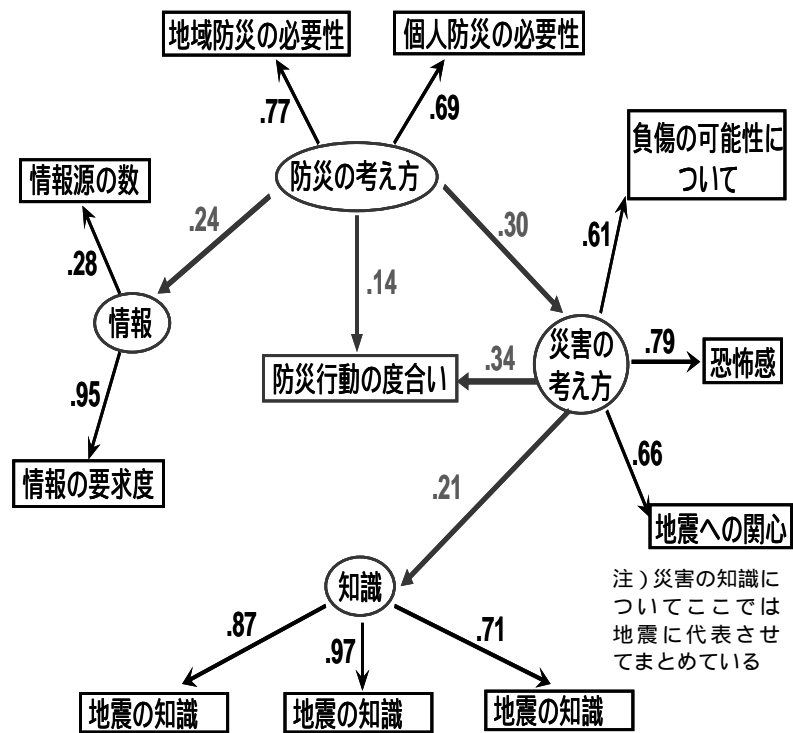


図 3-4 澄川地区の共分散構造モデル

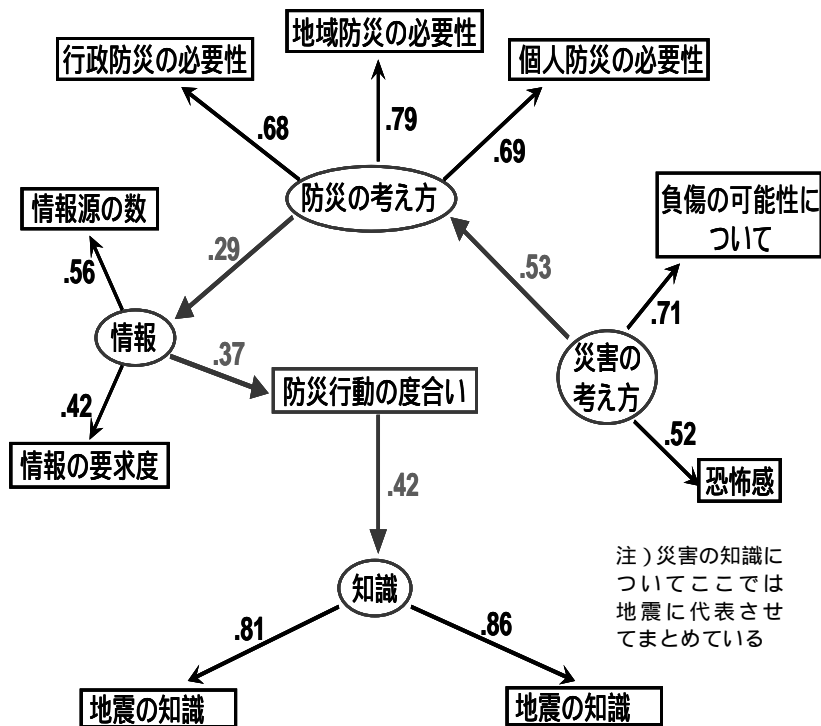


図 3-5 手稲本町地区の共分散構造モデル

澄川地区でのモデルについては、 χ^2 値 44.2，自由度 32，適合度指標 GFI=0.941，修正適合度指標 AGFI=0.874，残差平方平均平方根 RMR=0.163 となった。潜在変数間の関係は、「防災行動の度合い」に「情報」のみが直接影響を及ぼし、「防災の考え方」，「災害の考え方」が間接的に影響を及ぼし

ている。また「知識」は「防災行動の度合い」から影響を受けている。中でも、「災害の考え方」から「防災の考え方」への影響が強くなっている。次に潜在変数と観測変数間の関係を見ると、「災害の考え方」の観測変数として「恐怖感」と「負傷の可能性について」が採用され、以下、同様に修正してください、「負傷の可能性について」が特に強い関係がみられた。「防災の考え方」については、「個人防災の必要性」、「地域防災の必要性」、「行政防災の必要性」の3つがあった。特に「地域防災の必要性」の因子負荷率が高くなった。「情報」には「情報の要求度」、「情報源の数」の2つがあり、「知識」については「災害の知識」が影響していた。以上のことから澄川では、地震などへの恐怖感や負傷するかもしれないという思いが防災の必要性へとつながる。さらに防災の必要性から、災害に関する情報の要求へと向かい、防災行動へとつながる。

手稲本町地区でのモデルについては、 χ^2 値 48.7, 自由度 40, 適合度指標 GFI=0.924, 修正適合度指標 AGFI=0.874, 残差平方平均平方根 RMR=0.163 となった。潜在変数間の関係は「防災の考え方」「災害の考え方」2つが「防災行動の度合い」に直接影響を及ぼしているが、「防災の考え方」から「災害の考え方」を通して間接的な影響の方が強くなっている。また「情報」は澄川と同様に「防災の考え方」から影響を受けているが、「情報」から「防災行動の度合い」への影響は見られない。「知識」は「災害の考え方」から影響を受けている。潜在変数と観測変数間の関係については「災害の考え方」は「災害への関心」「恐怖感」、「負傷の可能性について」の3つがあり、「恐怖感」の因子負荷率が高くなっていた。「防災の考え方」では「行政防災の必要性」、「地域防災の必要性」の2つがあり「地域防災の必要性」の因子負荷率が高くなっていた。「情報」には「情報の要求度」、「情報源の数」の2つがあったが「情報の要求度」の因子負荷率がかなり大きくなっている。「知識」には、「地震の知識」があった。以上のことから手稲では、地域、行政での防災の必要性から直接防災行動へとつながることもあるが、多くは地震への関心、恐怖感、負傷するかも知れないという思いにつながり、防災行動へと向かう。また防災の必要性から、情報の要求へと向かうがそれが防災行動へと繋がらないことから、住民の情報を得る環境が澄川より足りないことが考えられる。実際、澄川では自主防災組織で広報誌や、地域の防災マップ等を作り住民に配布しているが、手稲では行われていない。また、防災行動を引き起こす間接的な要因として地震への恐怖感と大地震の際に自分が負傷するかもしれないという思いがあることが2地区間で共通している。

表 3-3 モデルの観測変数の質問内容

潜在変数	観測変数	質問内容
災害の考え方	災害への関心	関心の度合いを5段階で質問
	恐怖感	地震への恐怖感を5段階で質問
	負傷の可能性について	大地震災害で自分が負傷するかもしれないとどの程度思うかを5段階で質問
防災の考え方	個人防災の必要性	個人が個々に行う防災行動をどの程度必要と思うかを5段階で質問
	地域防災の必要性	地域での防災活動をどの程度必要と思うかを5段階で質問
	行政防災の必要性	行政が行う防災活動をどの程度必要と思うかを5段階で質問
知識	災害の知識	札幌市周辺の活断層を代表とする位置づけについてどの程度知っているかを5段階で質問
	災害の知識	札幌市周辺の活断層での主として大地震発生確率などをどの程度知っているかを5段階で質問
	災害の知識	居住地域の主として地盤の状態についてどの程度知っているかを5段階で質問
	災害の知識	札幌市で大災害が起きたときに予想される被害についてどの程度知っているかを5段階で質問
情報	情報の要求度	災害に関する具体的情報を6つ挙げほしいと思った数
	情報源の数	災害に関する情報を普段得ている媒体の数
防災行動	防災行動の度合い	個々が行う防災行動を具体的に5つ挙げ実践している数

(5) 検討結果

本研究では、防災行動を引き起こすと考えられる要因の中で、それぞれがどのような関係にあるのかを把握することができた。また、地域での防災の取り組みが、住民個々の防災意識・行動とその要因に影響していること、防災行動を引き起こす要因の関係構造には違いがあるものの共通の要因があることがわかった。

今後、住民の防災行動を促進するために、住民が災害への恐怖感、大災害で自分が負傷するかもしれないという思いをより強く持つような対策を2地域で共通して行うことが必要である。これは、災害への恐怖心を煽ることではなく、災害に対する危険性を適切に認識させる適切な情報提供等が挙げられる。また澄川では、防災行動へとつながる情報の提供がある程度行われているが、防災意識の高い人しか情報を得ようとしていない。よって防災意識を高める、つまり災害への恐怖心や負傷するかもしれないという思いを高めるような上を参考に修正。情報の発信方法を行う必要がある。手稲では、防災の必要性を感じ情報を得ようとする住民への情報提供に取り組む必要がある。そこで、地域の広報誌や回覧板等といったより住民に密接した媒体を活用していくことが一つの方法と言える。広報誌等を使うことにより、地域での防災活動が住民に見えやすくなり地域防災の必要性が高まり防災行動へ結びつくことも期待できる。さらに防災意識、行動は継続して行う必要がある。その上で広報誌等は継続しやすいことから適していると考えられる。

ここでは、災害に関わる意識について、水害のみならず広範に尋ねた。したがって、住民は主として地震にかかわる考え方に強い比重があったと考える。今後、水害についての意識、さらに地震および2次的に起こる水害についても検討を深めていきたい。

参考文献

- 1) S. Kagaya, et.al.: Dialogue System of Decision - making for Sustainable Planning in River Basin Improvement, Sustainable Development and Planning II, WIT press, 1107-1118, 2005.
- 2) 加賀屋誠一他：対話型河川整備計画策定システムの構築，地域学研究 Vol.3-4(1), pp153-172, (2004).
- 3) S. Kagaya et.al.: Sustainability Governance for Planning River Environment, Proceedings of the International Conference of Social Management Systems, Yinchang, China,(2007)(CD-ROM).
- 4) S. Kagaya, E. Ikoma, K. Uchida: Evaluation Method of Alternatives for River Improvement Project with Public Participation, Proceedings of 19th PRSCO Regular Meeting, CD-ROM, Tokyo, 2005.
- 5) 株式会社たくぎん総合研究所：パークゴルフの振興を通じた社会的・経済的效果に係る調査，1997.
- 6) 肥田野登編著：環境と行政の経済評価 CVM<仮想市場法>マニュアル，勁草書房，1999.
- 7) 大野栄治編著：環境経済評価の実務，勁草書房，2000.
- 8) 幕別町：パークゴルフ視察資料，2006.
- 9) 幕別町：健康と医療についての意識調査～高齢化社会をむかえて～，1993.
- 10) 札幌市自主防災マニュアル
- 11) 照本清峰ほか：地方自治体職員の水害危機管理に関する意識構造の分析
- 12) 梯上紘次ほか：防災行政と自主的防災行動に対する京都市民の重要性認知分析
- 13) 寺村篤ほか：住環境と災害・防災意識の関連性に関する研究
- 14) 豊田秀樹：共分散構造分析〔入門編〕，朝倉書店
- 15) 小塩真司：SPSS と Amos による心理・調査データ解析，東京図書