

治水整備と洪水災害が住民の意識に及ぼす影響

RESIDENTS' PERCEPTION OF FLOOD CONTROL FACILITIES AND FLOOD RISKS

照本清峰¹・元吉忠寛²・佐藤照子³・福園輝旗⁴・池田三郎⁵

TERUMOTO Kiyomine, MOTOYOSHI Tadahiro, FUKUZONO Teruki and SATO Teruko

¹正会員 博士(都市科学) 独立行政法人防災科学技術研究所(〒305-0006 つくば市天王台3-1)

²非会員 修士(教育心理学) 名古屋大学大学院教育発達科学研究科(〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

³非会員 修士(地理学) 独立行政法人防災科学技術研究所(〒305-0006 つくば市天王台3-1)

⁴正会員 独立行政法人防災科学技術研究所(〒305-0006 つくば市天王台3-1)

⁵非会員 工博 筑波大学社会工学系(〒305-8573 つくば市天王台1-1-1)

A major flood occurred in the city of Koriyama at the end of August 1998, after which a flood control facility project called the Heisei Abukuma River Project was speedily carried out from 1999 to 2001 in the Abukuma river basin, which includes Koriyama. Shortly afterwards, however, Typhoon No.6 hit the city in July 2002 and caused flood disaster.

The purpose of this study is to examine how these disasters affected Koriyama residents' perception with respect to floods. Analysis results given here are based on a questionnaire survey conducted among Koriyama residents.

The results clearly indicate that the city residents are more concerned about inland flooding than levee breaks as a potential cause of floods. They also show that the city residents' evaluation of the Heisei Abukuma River Project relates to their perception of flood risk, and that their evaluations are affected little by the actual experience they have had with floods.

Key Words : Heisei Abukuma River Project, Typhoon No.6 in July 2002, The August 1998 Flood, Flood Risk Perception, Koriyama City

1. はじめに

郡山市は阿武隈川流域に位置し、過去、洪水による被害を繰り返し受けてきている。近年においても1998年8月末に豪雨災害を経験し、多くの被害が生じた。災害後、「阿武隈川平成の大改修」(以下、平成の大改修)と称される治水整備事業が行われ、治水整備は大幅に進展した。しかし2002年7月には、台風0206号によって再び洪水災害が生じている。本研究はこれらの洪水災害と治水整備が住民意識に及ぼした影響について分析することを目的としている。

河川整備に対する考え方は近年、河道から水をあふれさせないようにする考えから、ある程度の氾濫を受容する考えにシフトしてきている。また住民参加の必要性が認識され、住民の意見を取り入れた河川整備を実施していくことが求められている。このような中、水害に対する住民の危機意識や治水整備に対する認識構造を把握することは、今後、住民の意向を考慮した治水整備を進展

していく上で重要である。

住民の危機意識と治水整備の関連について、片田他(1999)は、安全性の評価には治水整備評価が大きく寄与していることを明らかにしている¹⁾。しかし、治水整備に対する住民の意識構造に関する研究事例は充分には蓄積されていない。本研究は、治水整備と洪水災害を踏まえた水害危機意識の変化に着目して分析する。郡山市は大規模な治水整備事業をはさんで短い期間に続けて洪水災害を経験しており、これらと住民の意識構造の関連を分析するには適した事例といえる。また本論文では、水害の危険性が減少したと感じられるという意味の意識として、危機減少意識という用語を用いている。

本研究ではまず、研究の対象となる台風0206号による水害(以下、台風0206号水害)及び1998年8月末豪雨災害と平成の大改修の概要を示した後、調査概要を示す。次に治水整備と洪水災害を踏まえた水害の危機減少意識の変化を分析する。また被害経験と治水整備による安心感の向上の関係について検討し、最後に、平成の大改修に対する住民の評価の規定要因について考察する。

2. 治水整備事業と洪水被害の概要

ここでは、阿武隈川流域の治水整備事業として行われた平成の大改修と台風0206号及び1998年8月末豪雨による郡山市の被害の概要について示す。

(1) 郡山市の洪水災害の概要

2002年7月8日から同月12日にかけて、日本付近に停滞していた梅雨前線が台風0206号の影響により活発化し、全国的に広い範囲で雨が降り続いた。台風は9日午後九州地方に北上しながら接近したあと進路を北東にかえ、日本列島南岸を進んだ。10日夜半から11日にかけて中部地方、関東地方、東北地方沿岸を北上し、11日21:00頃北海道に再上陸し、12日0:00頃に温帯低気圧に変わった。このため、郡山市を含め、中部・関東・東北地方では台風0206号の影響により大雨となり、各地で甚大な被害が生じている。

台風0206号の影響により、郡山市では避難指示を発令する基準となる水位(7.40m)を上回る最高水位8.35mを記録し、7月11日夜半から避難勧告・避難指示は24600世帯、約65000人に対して出されている。台風0206号による洪水のために、床上浸水153棟、床下浸水179棟の被害があった。内水による家屋の浸水被害の大きかったことが特徴といえる。また、1998年8月末豪雨災害では集中豪雨の影響で台風0206号水害を上回る規模の被害が生じている。1998年8月末豪雨災害における被害でも内水の被害が主であった。表-1に被害の概要を示す。

表-1 郡山市の洪水被害の概要

	1998年8月末 豪雨災害	台風0206号 水害
全半壊家屋	2棟	0棟
床上浸水	394世帯	144世帯
床下浸水	523世帯	165世帯
被害総額	約159億円	約24億円

(2) 平成の大改修の概要

阿武隈川流域では、台風や豪雨の影響で近年においても繰り返し被害を受けてきている。平成の大改修は、1998年8月末豪雨災害及びその翌月にも台風9805号による被害を受けたことを契機として行われた。1998年度から2年間にわたり約800億円の予算が集中投資されている。事業は災害復旧だけを目的としたものではなく、無堤部における築堤や護岸の強化、監視カメラの設置等がなされている。また内水対策事業として排水機場、ポンプ車等も整備され、一部地域を除き、2000年度に事業は完了している。郡山市においても築堤事業が約9.7kmにわたり9箇所、内水対策事業も排水機場の設置など5箇所で行われている。表-2に郡山市及び阿武隈川流域の事業概要を示す。

表-2 平成の大改修の概要

	郡山市	全体
事業費	約173億円	約800億円
築堤事業	約9.7km	約57km
護岸強化事業	49箇所	約200箇所
阿武隈川河川延長	21.8km	109.4km

3. 調査概要

(1) 調査方法と回収状況

本調査は、郡山市における富久山町北部・富久山町南部・水門町・安積町日出山・小原田町を対象に行った。これらの区域は2002年7月において避難勧告・避難指示が発令された区域であり、郡山市作成の洪水ハザードマップにおいても危険区域とされている。台風0206号によって一部地域で浸水被害が生じている。

調査は世帯主を対象として訪問配布・郵送回収により行った(2002年9月15日配布、10月17日回収打ち切り)。調査票は2995票配布し、337票の回収があった(回収率11.2%)。回収率は低いが高洪水災害や河川改修に関して関心のある住民から回答が寄せられたと考えられる。

(2) 分析対象者の概要

本研究では、洪水災害と治水整備を踏まえた危機意識の変化と治水施設整備に対する評価の分析を目的としている。そのため、分析においては洪水災害のあった1998年8月末以前から現在の居住地に居住している住民を対象にする。

次に、治水施設整備として行われた平成の大改修の認知度を表-3に示す。全体的に多くの住民が平成の大改修を認知しており、特に1998年8月末豪雨災害以前から居住している住民に関しては殆どの回答者が認知していた。

以下では、1998年8月以前から現在の場所に居住しており、平成の大改修を認知していた回答者(251名)を対象に分析を行う。回答者の属性を表-4に示す。

表-3 平成の大改修の認知度

	1998年8月末豪雨 災害以前からの居住者	全体
知っていた	251(96.9%)	294(90.7%)
台風0206号水害で 初めて知った	4(1.5%)	8(2.5%)
今まで知らなかった	4(1.5%)	22(6.8%)

表-4 回答者の属性

	1998年8月末 豪雨災害	台風0206号によ る災害
床上浸水	27(10.8%)	7(2.8%)
床下浸水	32(12.7%)	18(7.2%)
浸水被害なし	182(72.5%)	220(87.6%)
不明	10(4.0%)	6(2.4%)

4. 洪水災害を踏まえた危機意識の変化

ここでは、平成の大改修や台風0206号水害を経験した後の水害危機意識の変化について、平成の大改修以前の危機意識、及び台風0206号前後における平成の大改修を考慮した水害危機減少意識に関する質問の回答結果をもとに検討する。

(1) 平成の大改修以前の危機意識

はじめに、平成の大改修以前の水害に対する危機意識に関する回答結果をみていく。

平成の大改修以前の危機意識に関する設問項目として、外水（堤防決壊）危機意識、内水危機意識、浸水危機意識と水害不安意識について尋ねている。設問は、外水危機意識は「堤防決壊の可能性について「決壊する可能性は高い(5)－決壊する可能性は低い(1)」、内水危機意識及び浸水危機意識は「浸水する可能性は高い(5)－浸水する可能性は低い(1)」、水害不安意識は「不安であった(5)－安心していった(1)」の尺度で、それぞれ5段階で質問している。回答結果の平均と標準偏差を表-5に示す。表-5より、水害の危機意識について外水被害よりも内水被害の危険性を重くみていたことがわかる。

表-5 平成の大改修以前の危機意識

	平均	SD
外水危機意識	3.71	1.16
内水危機意識	4.18	1.01
浸水危機意識	3.90	1.28
水害不安意識	3.66	1.25

(2) 台風0206号水害前後の危機減少意識

次に、台風0206号前後の水害危機減少意識の回答結果を示す。平成の大改修を踏まえた水害危機減少意識について、外水（堤防決壊）危機減少意識、内水危機減少意識、浸水危機減少意識、水害に関する安心感向上意識について、台風0206号水害の起こる以前と以後についてそれぞれ尋ねている。設問は、外水危機減少意識は「決壊する可能性はなくなった(5)－まったく減少していない(1)」、内水危機減少意識及び自宅周辺の浸水危機減少意識については「浸水する可能性はなくなった(5)－まったく減少していない(1)」、安心感向上意識は「すぐ安心できるようになった(5)－まったく安心できるようになっていない(1)」まで、それぞれ5段階で質問している。

回答結果の平均と標準偏差を表-6に示す。表-6より、水害危機の減少に関する意識は低下しており、安心感の向上度合いも減少していることがわかる。このことは1998年8月末豪雨災害よりも台風0206号水害の被害が小さかったことをみるわけではなく、台風0206号によって浸水被害が生じたことを重くみていることを示唆している。

内水による被害の危機減少意識は低い傾向にあったが、これは台風0206号による被害が内水被害であったことが原因になっていると考えられる。また、台風0206号では外水被害はなかったが、外水被害の減少に関する意識も低下している傾向にある。台風0206号水害が生じたことによって、堤防の決壊もあり得ると考えるようになったと推察される。

表-6 台風0206号前後の危機減少意識

項目	台風0206号水害前		台風0206号水害後	
	平均	SD	平均	SD
外水危機減少意識	3.06	1.11	2.86	1.07
内水危機減少意識	2.74	1.19	2.43	1.14
浸水危機減少意識	2.76	1.22	2.53	1.17
安心感向上意識	2.74	1.17	2.47	1.15

(3) 台風0206号を踏まえた住民の意識構造

a) モデルの設定

ここでは、上記の質問項目をもとに、平成の大改修以前、台風0206号水害の前後における意識の変化過程について構造方程式モデルにより分析する。

構造方程式モデルは、構成概念間の因果構造を表現することを可能にする²⁾。直接観測することが不可能な構成概念を潜在変数とし、観測される値については観測変数として表される。モデル上では潜在変数は楕円で囲まれ、観測変数は四角で囲まれる。

図-1に、平成の大改修以前・台風0206号水害前後の意識に関する構造方程式モデルを示す。改修前、台風0206号水害前後のそれぞれにおいて、外水危機・内水危機の各意識が潜在変数に影響を与えることにより形成されるMIMICモデルで表し、潜在変数間の関連構造も見られるようにしている。MIMICモデルは潜在変数が複数の観測指標によって規定され、その潜在変数が複数の観測変数の原因となるモデルである。

改修前及び台風0206号水害前後の内水と外水、台風0206号水害前後の浸水危機減少意識と安心感向上意識の誤差変数にそれぞれ、共分散を設定した。適合度指標はGFI=0.899、AGFI=0.821、RMSEA=0.099であり、解釈を行うには十分な適合度である。

b) 考察

はじめに、潜在変数と観測変数間の関係についてみていく。改修前の水害危機意識に対して、外水からのパス係数は0.22、内水からは0.34であり、外水よりも内水の影響が大きいことがわかる。台風0206号水害前後の危機減少意識に対する規定要因としても同様に内水からのパス係数のほうが外水からのパス係数に比べて大きい。また台風0206号水害前のパス係数は外水0.23、内水0.53であり、それに比べて台風0206号水害後は外水からは0.17、内水からは0.67となっており、より内水が重視される傾向となっている。台風0206号水害では、内水による被害が生じた結果と考えられる。

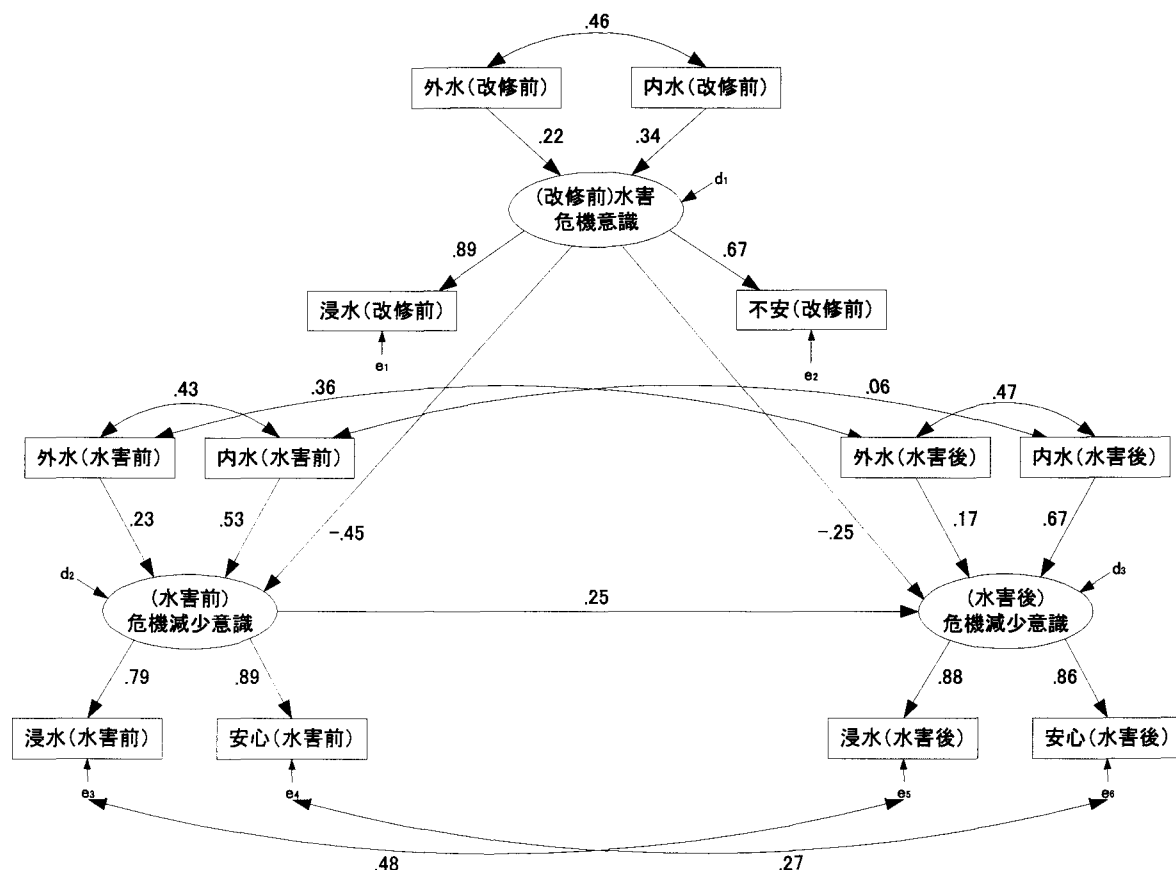


図-1 改修前・台風0206号水害前後の水害に対する意識の構造方程式モデル

次に観測変数間の関係についてみると、改修前の水害危機意識では、内水と外水の共分散の値は0.46であり、関連が認められる。台風0206号水害以前、以後の内水と外水の危機減少意識の関連でも同様に関係がみられる。一方で台風0206号水害前後の内水危機減少意識の共分散の値は0.06、外水危機減少意識の共分散は0.36であり、台風0206号水害前後の内水危機減少意識間や外水危機減少意識間の結びつきよりも、台風0206号水害前の内水と外水、台風0206号水害後の内水と外水の関連のほうが強い。洪水災害が生じたことから、これらの結びつきが強くなった傾向にあると考えられる。

また潜在変数間の関連では、改修前の水害危機意識から台風0206号水害前の危機減少意識へのパス係数の値は-0.45、台風0206号水害後の危機減少意識への値は-0.25であり、平成の大改修以前に危機意識の高かった住民ほど、危険度の減少を感じていない傾向にあることを示している。

5. 被害経験と平成の大改修に伴う安心感向上意識の関係

浸水被害に対する安心感の向上は、実際の被害経験と関わりがあると考えられる。そのため、ここでは1998年8月末豪雨災害及び台風0206号水害による被害経験と、台風

0206号水害後の安心感の向上の関係について分析する。

図-2に、平成の大改修による安心感向上意識の被害経験別の関係を示す。ここで図-2より、「被害なしーなし」は1998年8月末豪雨災害と台風0206号水害両方において被害のなかった回答者群、「被害ありーなし」は1998年8月末豪雨災害では被害があったが台風0206号水害では被害のなかった回答者群、「被害あり」は台風0206号水害において被害のあった回答者群である。なお「被害あり」のうち、1名だけは1998年8月末豪雨災害で被害をうけていなかったが、それ以外の回答者は両方において被害をうけている。またここでは、床下浸水、床上浸水被害ともに「被害あり」としている。

図-2より、台風0206号によって被害をうけた回答者は、当然ではあるが安心感は向上していないことは顕著であ

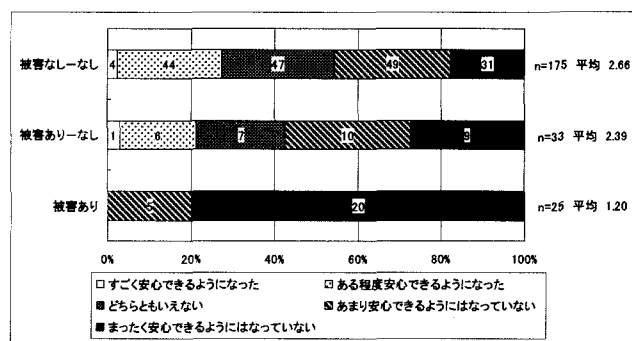


図-2 安心感向上意識の被害経験別比較

る。「被害ありーなし」においても、安心できるようにはなっていないと考える傾向にあることがわかる。なお、「被害なしーなし」と「被害ありーなし」では、 χ^2 乗検定において有意な差はみられなかった。

また、「すごく安心できるようになった」と答える回答者は少ない。これらのことから、台風0206号水害において自分には被害がなかったからといって安心できるようにはなっていないと考える傾向にあることを示している。

6. 平成の大改修に対する住民の評価

平成の大改修に対する住民の評価には多様な要因が関連していると考えられる。ここでは、平成の大改修に対する評価の規定要因について検討する。

(1) 平成の大改修に対する評価の項目別検討

a) 平成の大改修の要因考慮項目の抽出

はじめに、平成の大改修の評価に関連する要因項目として、「ハード依存」、「氾濫受容」、「行政信頼」に関する意識を抽出する。表-7に各意識に関する質問項目、及び平均点と標準偏差を示す。それぞれの意識項目について2つの質問項目を設けており、質問は「そう思う(1)ーそう思わない(5)」の5段階で行っている。表-7より、氾濫受容に関してはあまり賛成していない傾向にあることがわかる。

以下では、それぞれの意識項目について、質問に対する回答結果を加算平均したものをカテゴリー統合し、分析を進めていく。

表-7 平成の大改修に対する評価の関連要因考慮項目

意識項目	質問項目	平均	SD
ハード依存	治水のための公共工事を強化すれば、水害のない社会が実現できと思う	2.65	1.27
	大規模な河川の整備を行えば、被害は最小限に抑えることができる	2.38	1.31
氾濫受容	水害の危険性のある地域に住んでいる以上、ある程度までなら河川の氾濫を受容してもよい	3.93	1.15
	水害が起こった場合、床下浸水までならば、ある程度我慢できる	3.59	1.36
行政信頼	河川行政の取り組みに誠実さを感じる	3.17	1.08
	河川行政は信頼できる	3.36	1.09

b) 平成の大改修に対する評価の要因項目

次に、平成の大改修の評価について項目別の関連性をクロス集計でみていく。要因項目として上記項目の他に、台風0206号水害後の浸水危機減少意識、被害経験を付け

加える。台風0206号水害後の浸水危機減少意識は4で示した項目、被害経験は5で示した項目である。

図-3より、平成の大改修に対する評価の単純集計結果(全体)をみると、分布はばらついており、平成の大改修に対する住民の評価は分かれていることがわかる。

次に要因項目別の平成の大改修に対する評価として、浸水危機減少意識をみると、浸水可能性が減少したと考えている住民ほど平成の大改修に対する評価は高く、逆にまったく減少していないと考える住民ほど評価の低いことは明確にわかる。被害経験別の項目では、台風0206号によって被害のあった住民の評価は低い。しかし「被害ありーなし」と、「被害なしーなし」の評価の分布はばらついており、両者の間では評価に対して違いがみられない。また「被害ありーなし」に注目すると、住民は台風0206号による被害を受けなかったからといって、平成の大改修を高くは評価していない傾向にあることがわかる。

ハード依存意識、氾濫受容意識、行政信頼意識は、6(1)a)において算出された結果を「高い」、「中間」、「低い」の3段階にカテゴリー統合したものである。図3より、それぞれについて意識の高い住民ほど平成の大改修を評価していることがわかる。

以上より、各項目は平成の大改修に対する住民の評価に関連していることがわかる。次ではこれらの項目をもとに、平成の大改修に対する住民の評価に関する規定要因を分析する。

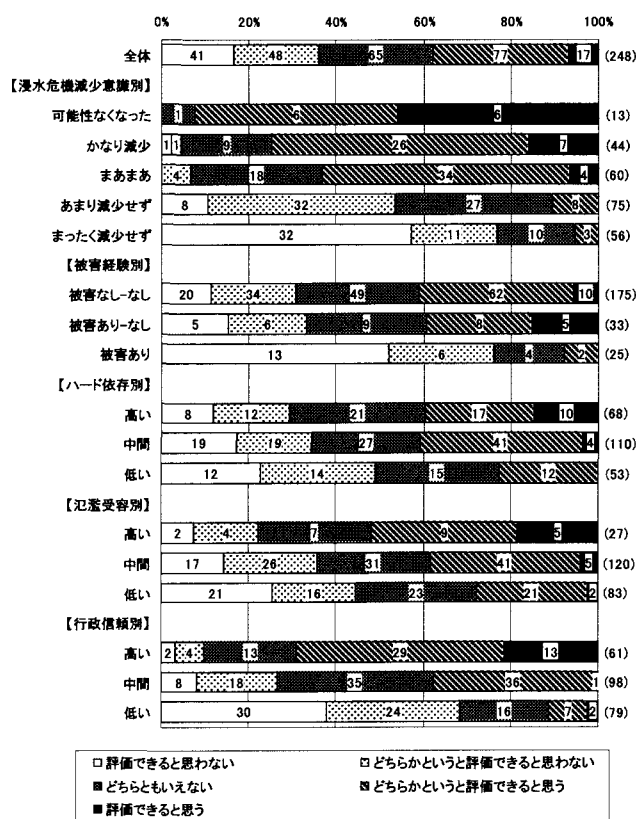


図-3 平成の大改修に対する評価の項目別比較

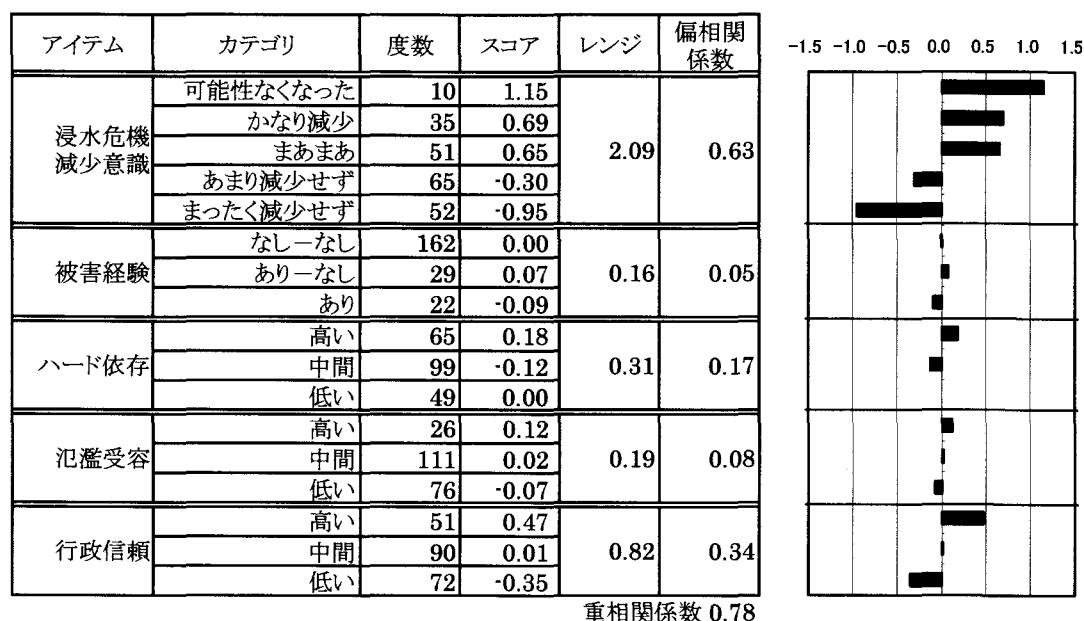


図-4 平成の大改修に対する評価の規定要因

(2) 平成の大改修に対する評価の規定要因

ここでは、図-3の項目を用いて平成の大改修に対する住民の評価の規定要因を数量化Ⅰ類によって分析する。図-4に分析結果を示す。重相関係数は0.78であり、相関性は高いといえる。

項目としてもっとも大きいレンジを示すのは、浸水危機減少意識である。「可能性はなくなった」と回答している住民ほど平成の大改修に対する評価は高い。次に大きいレンジは、「行政信頼意識」に関する項目である。河川行政への信頼の厚い住民ほど、平成の大改修の評価に対しても高い傾向にある。また、「ハード依存意識」もやや低い評価に寄与していることを示した。一方、「被害経験」と「氾濫受容意識」に関する偏相関係数は低い値であった。

以上の結果から、直接的な被害経験は平成の大改修に対する評価の規定要因とはなりえず、浸水危機減少意識が大きく寄与していることを示している。また平成の大改修を評価している住民は、浸水可能性は減少したと考えたとともに河川行政を信頼している傾向にあり、逆に平成の大改修を評価していない住民は、被害のあるなしにかかわらず台風0206号による被害が郡山市で起こったことにより危険性のあることを認知し、そのために浸水可能性は減少していないと考え、平成の大改修を十分には評価していない傾向にあると考えられる。

7. おわりに

本研究では、平成の大改修と洪水災害を踏まえた住民意識について分析した。その結果、以下のことが明らかになった。

①台風0206号による被害の発生以前よりも平成の大改

修に基づく安心感向上意識は低下している、②浸水危機意識に対して外水危機意識よりも内水危機意識との関連が強い、③平成の大改修以前に危機意識の高かった住民ほど、平成の大改修による危険度の減少を感じていない、④被害経験と安心感向上意識の関連でみると、台風0206号によって被害を受けなかった住民でも安心できると考える傾向にはなっていない、⑤平成の大改修の評価に対する規定要因として浸水危機減少意識が大きく寄与しており、実際の被害経験との関連は低い、⑥行政への信頼意識、ハード依存意識も平成の大改修の評価規定要因になっている。

全般的に住民は、大雨による浸水被害の危険性（水害リスク）のあることを受容しない傾向にあることが本研究の結果から読みとれる。しかし大規模な治水整備を行っても水害リスクがゼロになることはない。水害リスクを減少いくだけでなく、住民が水害のリスクを理解した上で河川整備を実施していくことが必要である。

本研究は、群馬大学片田研究室と共同で行われた。

謝辞：本研究を実施するにあたり、郡山市市民の方々には調査にご協力いただきました。また、郡山市役所の方々にはヒアリングなどにご協力いただきました。記して深謝いたします。

参考文献

- 1) 片田敏孝、及川康、児玉真治、治水施設整備の進展が洪水に対する住民意識に与える影響に関する研究、水工学論文集、No.43, pp.169-174, 1999.
- 2) 豊田秀樹、共分散構造分析(入門編)、朝倉書店、1998.

(2003. 9. 30受付)