

東海豪雨災害に対する住民の災害意識と対応行動の要因分析

インフラ計画研究室 小林 聡
指導教官 松本昌二
及川 康

1. はじめに

2000年9月に東海地方で発生した東海豪雨災害は、おおむね500年に一度の豪雨とも言われ、中部地方を中心とした各地で甚大な被害が生じた。その社会的影響は、災害時をもとより災害後の被災者生活においても多大なものであり、その影響規模ははかりしれず、豪雨災害に対する危機管理体制のあり方について様々な課題や教訓を含むものとなった。

そこで本研究では、東海豪雨災害で甚大な被害を被った名古屋市・西枇杷島町・新川町の住民を対象に災害1ヶ月後に実施された住民実態調査を基に、豪雨災害がもたらした住民の避難等の対応行動、水害に対する危機意識、さらには災害発生後における住民生活に対して、東海豪雨災害がもたらした影響について分析を行うことを目的とする。

2. 分析の枠組み

2-1 災害時における住民の対応行動

東海豪雨災害では、水害が深夜の時間帯に進行したことや、避難勧告がぎりぎりの時間帯まで発令されなかったことなどにより、住民にとっては状況を判断し余裕を持って対応行動を行うだけの十分な条件が整っていたとは言い難い状況であった。このような状況の中で住民は、浸水や河川に関する情報の取得、避難勧告の所得など、刻々と変化する周囲の状況を把握し、これら種々の危険シグナルを主な判断材料として適切な災害対応行動を選択することが要求される。この点から、洪水時に住民が適切な災害対応行動をするためには、まず、避難勧告や河川情報ははじめとした災害情報を迅速かつ正確に伝達できる環境を整備することが重要となる。しかし、これらの時々刻々と変化する周辺状況は、あくまでも危険の存在や避難の必要性を知らせる単なるシグナルであり、災害対応行動を開始するか否かの意思決定は住民の自己判断によることになる。危険シグナルを入手した住民が、必ずしも危機

感を感じて速やかに災害対応行動を行うとは限らないことは、特に近年の河川水害時において見受けられる傾向であり、その要因としては、入手した危険シグナルの内容の問題というよりも、むしろ受け手である住民側の情報理解の問題が多く占めていると思われる。

2-2 災害後における被災者の生活状況と移転意向

東海豪雨災害後の被災者生活に着目すると、被災後の当面の課題として日常生活の再建が急務であり、被災住民の中には、その場所での再建を断念し他地域への移転を考える世帯も少なからず見受けられる。被害を受けた住民のこのような移転意向の背景には、少なくとも次のような2つの側面が存在するものと考えられる。1つには、被った浸水の規模や被害規模が極めて甚大で日常生活の復旧が困難なために、その場所での生活再建を断念する結果としての側面であり、すなわち、「浸水の程度」や「被害の程度」や「日常生活再建の困難度」という、いわば「災害による直接的な影響要因」である。もう1つには、災害による直接的な影響ではなく、東海豪雨災害を実際に経験することにより、地域の浸水被害の危険性を明確に認識したことによる影響、すなわち、その地域における「今回のような被害発生に対する今後の不安」に基づく危機回避的な手段のひとつとしての側面の影響要因である。

2-3 調査概要

以上のような認識のもと、本研究では、東海豪雨災害が発生してから約1ヶ月経た2000年10月下旬に、名古屋市内3地域とその近郊に位置する西枇杷島町・新川町を対象に実施された住民アンケート調査(表1, 図1参照)に基づき、豪雨災害時における住民の避難等の対応行動、水害に対する危機意識、災害発生後における住民生活(特に移転意向に着目)に対して、東海豪雨災害がもたらした影響について分析を行う。

調査の項目としては、災害情報取得や災害対応行動開始時刻、浸水状況、被害実態、復旧状況、などの事実関係、今回のような水害の今後における発生見通し

表-1 調査実施概要

調査対象地域	西枇杷島町	新川町	名古屋市西区 (小田井地区)	名古屋市天白区 (野並地区)	名古屋市北区 (味鏡地区)
調査方法	町内会組織による配布・回収		訪問配布・郵送回収		
調査期間	H12.10.27 ~ 11.17				
配布数	6591 (100.0%)	1654 (25.0%)	1507 (35.0%)	1439 (50.0%)	1472 (25.2%)
回収数	2,226 (33.8%)	553 (33.6%)	392 (26.0%)	335 (23.3%)	417 (28.3%)

回答者は世帯内において調査票が配布された日に最も近い成人を指定し、年齢階層、性別のランダム性を確保した。

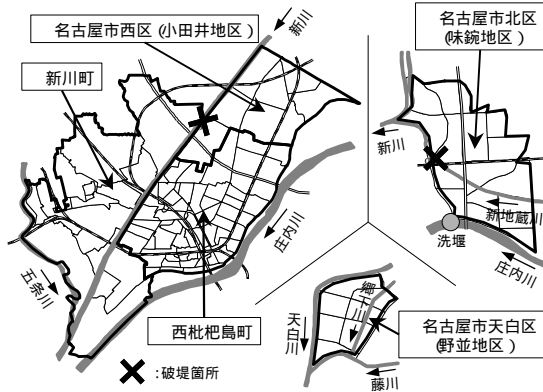


図-1 調査対象地域の概要

に関する意識、災害後の移転意向など多岐にわたる。

ここでは、災害対応行動として、災害時における避難行動のみならず、家財道具などを高い所に移動させるといった家財保全行動も含めて考えることとする。その理由としては、人的被害の最小化の観点からは迅速は避難行動が重要となるものの、河川洪水時には特に、そのような人的被害に及ぶまでの危機感を住民はぎりぎりの段階まで感じ得ない傾向にあること、床下程度の浸水状況では家財の保全行動が優先される傾向にあること、また、東海豪雨災害では周辺の道路が腰まで冠水している状況の中で避難すること事態が危険を伴っていたこと、などが挙げられる。

また、ここで言う移転意向とは、移転に際しての費用等の制約は考慮しておらず、移転をしたいと考えるか否かに関する意向として捉えている。

2 - 4 本稿の構成

本稿では、第3章において、まず、東海豪雨災害の実態を把握するために、調査によって得られた回答集計により、浸水や被害等の状況を把握する。続いて第4章では、東海豪雨災害時における住民の対応行動と種々のシグナル入手状況との関連を、非集計ロジットモデルにより分析を行う。第5章では、東海豪雨災害

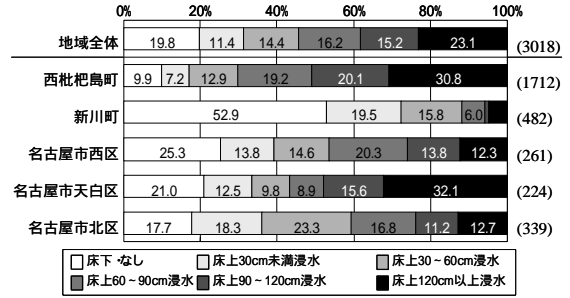


図-2 浸水深の状況

後における住民の移転意向の形成要因について、共分散構造分析を用いて分析を行う。

3. 東海豪雨災害による被害状況

3 - 1 浸水状況

調査対象地域における東海豪雨災害での浸水深の状況を見ると(図2)、地域ごとに異なる様子がわかる。西枇杷島町や名古屋市西区における浸水は、新川堤防左岸での破堤が基本的な要因となっており、このうち破堤箇所の下流部に位置する西枇杷島町では、地盤の低さもあいまって¹⁾浸水深が極めて深くなった世帯が多くを占めている。新川を挟んで西枇杷島町や名古屋市西区の対岸側に位置する新川町での浸水は、内水や新川からの越流水によるもので、浸水の進展は他地域と比べて緩やかに進展しており¹⁾、浸水を免れた世帯や床下浸水となった世帯が半数近くを占めている。名古屋市天白区での浸水は、内水に加えて、郷下川や藤川からの越流水によってもたらされており、また、排水ポンプの可動状況による影響など、浸水の進展過程には多くの要因が複雑に関与していると言われている^{2),3)}。また、地形がすり鉢状となっており、地盤の低い地域では極めて甚大な浸水が短時間のうちに発生している⁴⁾。名古屋市北区での浸水は、新地蔵川の越流水や新地蔵川と新川の合流点付近での破堤などによってもたらされている。

3 - 2 被害状況

調査対象地域における家財被害の状況を示したものが図3である。ここでは、図中の20項目それぞれについての被害率を調査対象地域ごとに示している。これによると、全体を通じて「貯金通帳などの重要書類」などのような項目の被害率は比較的低いものの、その

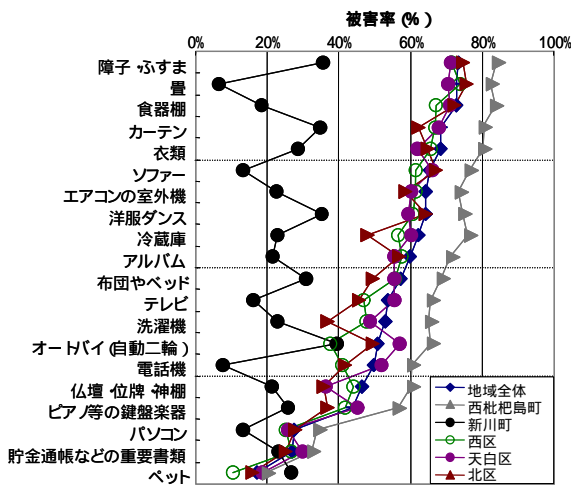


図-3 家財被害の状況（項目別）

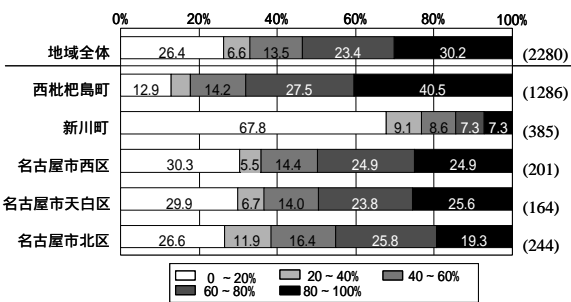


図-4 各世帯での家財被害率

他の項目は高い被害率となっている。

ここで、各世帯単位での家財被害率（被害を受けた項目数÷全項目中で保有している項目数）を算出し、その構成比を示したものが図4である。また、東海豪雨災害後において発生した各世帯での水害ゴミ発生量を示したものが図5である。これらによると、深い浸水となった世帯が多くを占める西枇杷島町では家財被害率の高い世帯ならびに水害ゴミが大量に発生した世帯が多くを占め、その一方で浸水が比較的軽微であった世帯が多くを占める新川町では家財被害率が低い世帯ならびに水害ゴミが少量であった世帯が多くを占める傾向にあり、世帯での家財被害状況や水害ゴミ発生量には浸水の状況が深く関わっている様子が窺える。

3-3 生活再建の状況

東海豪雨災害後の住民生活の再建状況を把握するにあたり、ここでは、調査対象世帯における調査実施時点で自宅での日常生活に戻っていない世帯員（非日常生活者(生活)）の有無、ならびに、仕事や学校などが通常の状態に戻っていない世帯員（非日常生活者(仕事・学校)）の有無に着目する。図6は、それぞれ「い

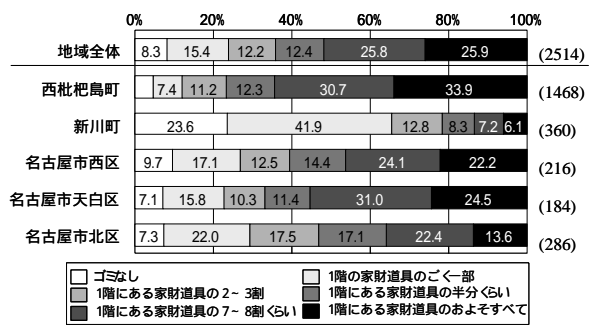


図-5 各世帯での水害ゴミ発生率

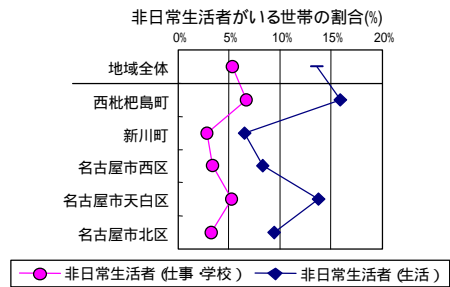
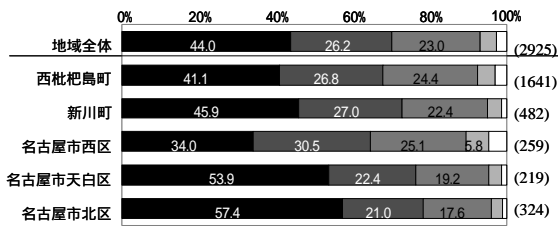


図-6 各世帯での非日常生活者の存在

る」と回答した世帯の構成比を調査対象地域別に示したものである。これによると、非日常生活者(生活)と非日常生活者(仕事・学校)のいずれについても、そのような世帯員がいると回答している世帯の割合が相対的に高い地域は、浸水や被害が比較的甚大であった西枇杷島町や名古屋市天白区であり、逆に少ない地域は浸水や被害が比較的軽微であった新川町となっていることなどから、世帯の日常生活の再建状況に関しても浸水状況や被害状況との関連性があるものと推察される。

3-4 甚大な被害発生に関する今後の不安

以上のような甚大な被害を被った住民における、今後もまた同様な被害が発生するのではないかと不安意識について、その回答構成を示したものが図7と図8である。これらによると、いずれの意識項目においても「(発生すると)思う、どちらかというと思う」とする回答が70~80%を占めていることがわかる。また、図7では名古屋市天白区や名古屋市北区の住民が特に今回のような水害の発生可能性を高く認識している様子がわかるものの、これまでの検討において見てきたような各地域の浸水・被害・日常生活の再建状況の違いとの明確な対応関係は見受けられない。すなわち、「今回のような甚大な被害発生に関する今後の不安」については、各地域の浸水・被害・日常生活の再建状況の違いによらず、東海豪雨災害を経験した住民に共通的にみられるものであることがわかる。



「今回のような水害の発生可能性認識」
 -Q. 今回のような水害は近年中にまた発生する可能性がある？-

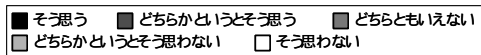
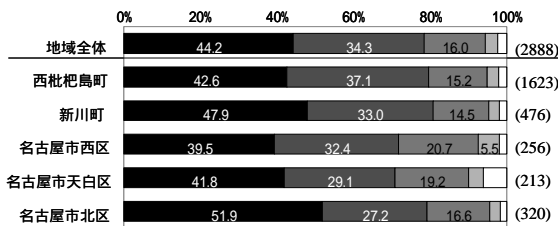


図-7 今回のような甚大な被害発生に関する今後の不安(1)



「整備水準を超えた水害発生の見通し」
 -Q. 河川整備の整備水準を超える豪雨によって水害に見舞われることがある？-

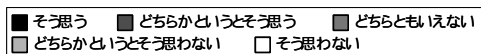


図-8 今回のような甚大な被害発生に関する今後の不安(2)

4. 災害発生時の災害対応行動

本章の集計・分析では、調査対象地域の中でも新川の決壊の影響を直接的に受け最も甚大な被害を被った西枇杷島町を対象に、水害時における種々のシグナル入手状況等と対応行動との関連性を非集計ロジットモデルにより分析する。なお、ここでは、避難勧告発令時に自宅にいた住民を対象としており、浸水の直接的な影響が少ないと考えられる集合住宅2階以上に居住する回答者は除外して分析を行う。

4-1 災害対応行動の意思決定モデルの構築

ここでは、住民アンケート結果に基づいて、災害対応行動開始の意思決定モデルを非集計ロジットモデルより構築する(表2参照)。説明変数としては、災害発生時に、時々刻々と変化する浸水開始時刻、避難勧告取得、新川決壊情報の取得時期など、とそれらの危険シグナル入手時における避難の必要性認識のほか、時間変化やイベント発生によらず一定値をとる家屋形式や世帯内の高齢者状況などの諸属性といった変数を設定している。

モデルのパラメータ構成によると、定数項は有意に

表-2 非集計ロジットモデル分析結果

変数名	推定値	t値
床下浸水	0.97	(10.65)
床上浸水	1.77	(17.85)
避難勧告取得	0.57	(5.35)
決壊情報取得	0.98	(10.98)
避難の必要性を意識しなかった	0.81	(5.45)
避難の必要性を感じなかった	1.14	(7.20)
避難の必要性を感じた	1.74	(11.40)
家屋形式(2F有)	-0.19	(-2.18)
高齢者がいる	-0.27	(-3.68)
高齢者のみ	-1.09	(-5.17)
定数項	-2.02	(-18.23)

変数	推定値	t値
サンプル数	5734	
L(0)	-3974.48	
L()	-2773.58	
2	2401.81	
-2	0.3022	
	0.3009	

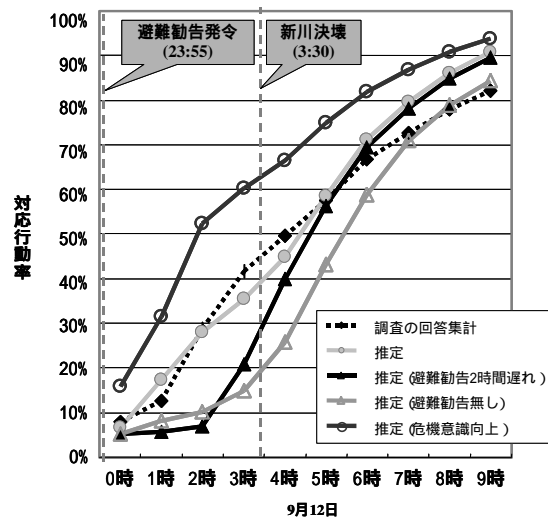


図-9 状況想定下での災害対応行動

負の値をとり、また、高齢者がいる世帯、家屋に2階がある世帯においても負となっており、これらの特徴を有する世帯においては特に災害対応行動が行われにくい傾向にあったことがわかる。一方、浸水被害、避難勧告入手、新川決壊情報入手、などは住民の災害対応行動を促すきっかけとなっていたこと、また、それらを受けた回答者の各時点における避難必要性認識が対応行動の実施を促進する方向で作用していたことがわかる。すなわち、各種の情報を入手することだけでなく、それらをどのように解釈し行動に結びつけるかが行動の有無に大きな影響をもたらしていた状況が窺える。図9には、各時点での回答者の災害対応行動の実施率()、ならびにここでの推定結果に基づいた推定値()を示している。これを見ると、おおむね実測値と推定値が一致していることがわかる。なお、非集計モデルより構築したモデルを利用して種々の状況想定下での災害対応行動を推定することが可能となる。

4 - 2 避難勧告取得の不確実性による影響

東海豪雨災害では、避難勧告発令するか否かを役場ではぎりぎりまで議論されていたこと、また、他地域では議論の結果、避難勧告の発令をとどまった地域も存在すること、情報伝達の不確実性、等を考慮し、**図-9**の に避難勧告が2時間遅れた場合、 に避難勧告が発令されなかった場合の推定実施率を示す。この結果によるならば、避難勧告発令の遅れやその有無は、そのまま住民の災害対応行動の遅れに連動し、新川決壊時では の場合、約 15%、 の場合は約 20%の実施率の低下をもたらす結果となった。

4 - 3 住民意識向上による影響

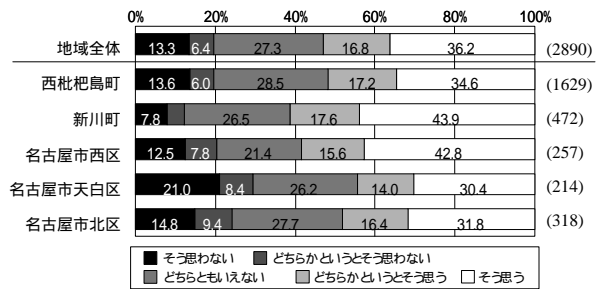
ここで、平常時の災害教育等により回答者の避難必要性の向上が図れた状況を想定した場合()では、現状再現の推定値を示す と比較すると、大幅な実施率の向上と早期の災害対応行動の実現可能性が示唆される結果が得られた。

5 . 災害発生後の被災生活への影響

ここでは、前述のとおり、東海豪雨災害の発生がその後の被災生活に及ぼした影響として、住民の移転意向に着目し、その形成要因を分析する。なお、本章の集計・分析では、調査対象5地域を対象に行い、得られた有効回答のうちアパート・マンションの2階以上に住む回答者は対象から除外している。

5 - 1 移転意向の状況

住民の移転意向の状況を示したものが**図-10** および **図-11** である。調査では図中に示すようにそれぞれ別の設問により回答を得ているが、**図-10** の問いかけに対しては「そう思わない」や「どちらかというと思わない」のように現在の場所で住み続ける意向を持っていない回答が20%前後存在していることや、**図-11** では「東海豪雨災害をきっかけに移転したいと思うようになった」とする回答も多いところで30%近く存在していること、などがわかる。また、浸水被害が比較的軽微であった新川町における移転意向が他地域に比べて低いことや、今回のような甚大な被害発生に関する今後の不安意識が比較的強い名古屋市天白区や名古屋市北区では移転意向が高いことなどから、住民の移転意向は、浸水・被害・生活再建状況などの災害に



-Q. 今回のような水害が今後発生したとしても自分はこの地域に住み続けたい？ -

図-10 移転の意向 (1)

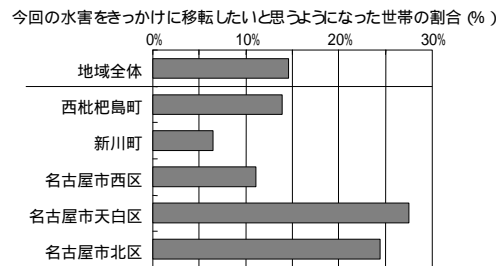


図-11 移転の意向 (2)

よる直接的な影響と、今回のような甚大な被害発生に関する今後の不安意識による影響の両者を受けて形成されているものと推察される。

5 - 2 移転意向の形成要因の影響構造

以上までの検討で得られた知見を踏まえ、ここでは、移転意向の形成要因の影響構造を共分散構造分析^{5),6)}により分析を行った。その結果を**図-12**に示す。

モデルの構造は、「災害による直接的な影響」に関する要因と、2章における考察にしたがい「今回のような甚大な被害発生に関する今後の不安」といった要因の2側面の存在を想定し、両者が「移転意向」に影響を及ぼす構造を表現するモデルとした。このうち「災害による直接的な影響」に関しては、「浸水」、「被害」、「日常生活未再建」の3要素を潜在変数として設定している。ここにおいて、考え得るすべてのパスの組み合わせを想定し分析を行ったが、適合度指標やパスの有意性から判断し、**図-12**に示すモデルが最も支持される結果となった。

この結果、まず、東海豪雨災害後における住民の移転意向の形成要因として、「災害による直接的な影響」に関するものと「今回のような甚大な被害発生に関する今後の不安」といった2つの要因が少なくとも存在することがわかった。住民の立場に立つならば、前者を消極的に移転を選択する側面、後者を積極的に移転

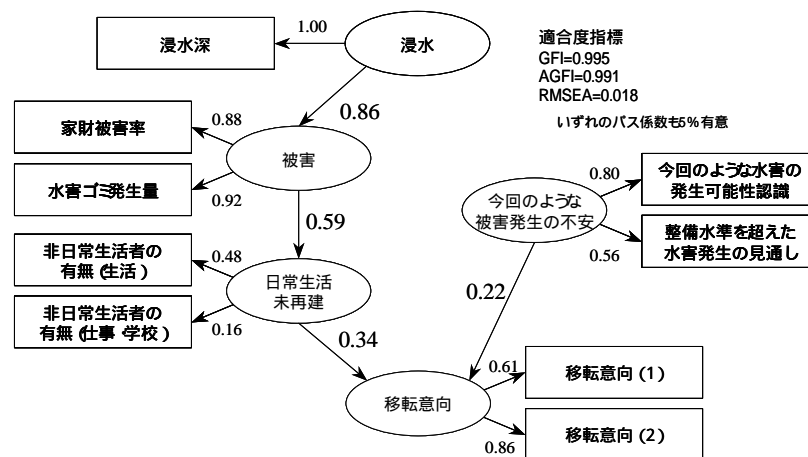


図-12 移転意向の形成要因の影響構造

を選択する側面，ということもできよう。

また、「災害による直接的な影響」については、「浸水」そのものが移転意向に直接影響を及ぼすのではなく、「浸水」の程度はまず「被害」へ影響を及ぼし、「被害」が甚大な場合は「日常生活」の再建が困難となり，その結果「移転意向」が増大するといった，段階的な影響構造となっていることが示された。すなわち，まず第一義的には，ハード面での対策などにより「浸水」が生じないようにするための対策の推進が，安全な地域づくりの観点から求められるが，その一方でハード対策での整備水準には一定の限度を認めざるを得ないのも事実であり，「浸水」が生じた場合でも「被害」を最小にとどめて柔軟にやりすごすための対策，さらには，「被害」が生じた場合でもすみやかに「日常生活の復旧」ができるような支援体制づくりなどを事前に十分に検討しておくことが，安全なまちづくりに求められるということである。

一方，結果的に住民の移転選択を地域計画的な立場から考えるならば，住民移転はその地域の人口減少を招き，移転を否定的に評価する立場がある反面，地域の洪水危険度に応じた適切な人口再配分の一過程とみなす肯定的な立場もありえる。いずれの立場を重視するかによって政策の方向が異なるものと思われるが，根本的に重要なのは，十分な対策が行われた上で，住民が地域の洪水危険度を正しく認識し移転するか否かの意思決定を行うべきであり，その結果，住民が移転を積極的に選択する場合に限り，それを肯定的に評価すべきであると思われる。

本章における住民の移転意向への形成要因の影響構造に関するモデル分析結果は，ある一定の試行錯誤の

もとで得られたものであるが，実際にはさらに多様な要因が関与していることが考えられるため，今後の課題としては，それらを考慮したより適切かつ説明力の高いモデルを構築していくこと，などが挙げられる。

6. おわりに

東海豪雨災害は，河川の破堤・越流や内水氾濫などの複合的な要因による浸水被害が各地に生じる中で，都市域での想定外の豪雨災害に対する危機管理体制のあり方について様々な課題や教訓を含むものとなった。本研究では，このうち，水害当日の住民行動と，水害後における被災生活の再建や移転意向に関して，その実態調査に基づき分析を行ったわけであるが，ここで得られた示唆が，今後の水害対策に役立つことを期待したい。

【参考文献】

- 1) 片田敏孝, 桑沢敬行: アンケート調査に基づく東海豪雨災害・新川破堤に伴う氾濫流の挙動把握, 河川技術論文集, 第7巻, pp.41-46, 2001.
- 2) 富永晃宏: 天白川野並地区の水害について, 2000年9月東海豪雨災害に関するミニシンポジウム 報告書, pp.31-38, 2001.
- 3) 立川康人, 太田祐司, 宝馨: 東海豪雨時の野並地区における浸水災害と浸水シミュレーション, 河川技術論文集, 第7巻, pp.53-58, 2001.
- 4) 片田敏孝, 及川康: 東海豪雨災害における名古屋市天白区野並地区の浸水過程と住民の対応に関する実態把握, 河川技術論文集, 第7巻, pp.59-64, 2001.
- 5) 山本嘉一郎, 小野寺孝義: Amosによる共分散構造分析と解析事例, ナカニシヤ出版, 1999.
- 6) 豊田秀樹: SASによる共分散構造分析, 東京大学出版会, 1992.