

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

THE ACTUAL SITUATION OF AN INUNDATION PROCESS
AND AN INHABITANTS' BEHAVIOR IN HEAVY RAINFALL DISASTER
AROUND NONAMI AREA, NAGOYA CITY

片田敏孝¹・及川 康²

Toshitaka KATADA and Yasushi OIKAWA

¹正会員 工博 群馬大学助教授 工学部建設工学科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

²正会員 博(工) 群馬大学工学部片田研究室 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

In this paper, we grasp the actual condition about an inundation process and an inhabitants' behavior in heavy rainfall disaster around Nonami area, Tenpaku-ku, Nagoya city, on september 11 to 12, 2000, based on the result of the questionnaire. By testimony of the inhabitants of Nonami area in replies of the questionnaire, it becomes clear that the damage by flood occurred in the large area, the depth of flood exceeded 2m locally, and in such areas, rapid rise of water occurred in the early stage. And it is guessed that stops of a drain pump probably were not immediate causes, such as increase of flood damage and a rapid rise of a water level. And it turns out that the situation that it was difficult for inhabitants to take shelter himself had arisen, brought by delay of the refuge start which considered optimistic consciousness of the residents in the early stage to flood as the reason.

*Key Words : Heavy rainfall disaster in Tokai district, inundation process ,
inhabitants' behavior, drain pump, information for evacuation*

1. はじめに

名古屋市を中心とした東海地方では、台風14号と秋雨前線の影響により、平成12年9月11日から12日にかけて多いところで500mmを越える記録的な豪雨に見舞われた。おおむね500年に一度の豪雨とも言われるこの豪雨では、年間総雨量のおよそ3分の1に当たる雨量がわずかな時間に集中したため、各地に大きな被害が発生した。その被害は、愛知県だけでも死者・行方不明者7名、負傷者92名、床下浸水家屋39,544棟、床上浸水家屋23,896棟にのぼっている。この東海豪雨災害は、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で生じる中で、避難勧告をはじめとする災害情報の発令・伝達や排水ポンプの稼働計画などを含めた、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の様々な課題や教訓を含むものとなった。

このうち、本稿は、死傷者3名、住家の床上浸水1,311棟、うち浸水深が2mを越える世帯が多く存在するなどの甚大な被害が生じる一方で、被害を被った名古屋市周辺地域の中で避難勧告が出されなかった唯一の地域である名古屋市天白区野並地区に着目し、そこでの浸水の進

展過程と災害当時の住民の対応行動についての実態を、平成12年10月下旬に実施した住民アンケートの結果に基づき把握するものである。

東海豪雨災害における天白区野並地区の浸水は、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、排水ポンプによる天白川への排水が水位上昇を招き、支川の藤川や郷下川から野並地区への越水を助長するという悪循環が生じていたことが指摘される^{1,2}一方で、9月12日未明より5台の排水ポンプのうち4台が浸水により停止するなど、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。このため、アンケートによって把握される住民の証言の持つ重要性は、災害当時の住民の意識や行動の実態を把握することのみならず、浸水の進展過程に関する時間的・空間的な把握に際して、ことのほか大きいものと考えられる。

2. 調査概要と調査対象地域の概要

調査実施概要と対象地域の概要を示したものが図-1である。調査は、名古屋市天白区の図中に示す地域（以下、野並地区と呼ぶ）において実施した。調査票は、浸水被

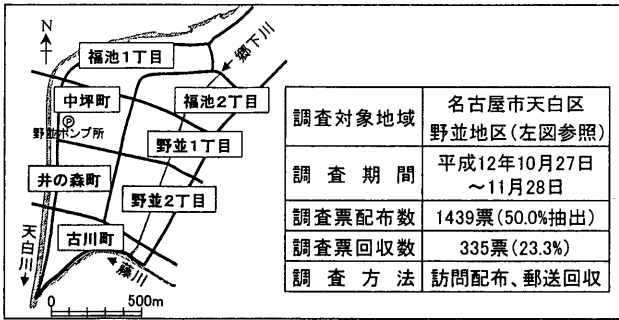


図-1 調査概要と調査対象地域

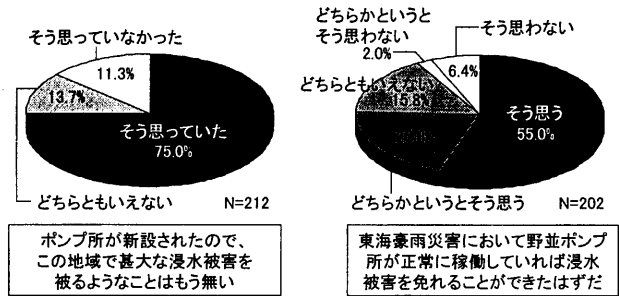


図-2 野並ポンプ所に関する住民の認識

害の状況や事態の進展に伴う意識の変化等について時間的・空間的に把握可能となるよう設計されており、避難行動に関しては、個人単位での把握が可能となっている。

なお、西枇杷島町、新川町、名古屋市西区、同北区、においても同様の調査を実施しているが⁹⁾、本稿では、天白区での調査結果を中心に検討を行うものとし、必要に応じて他地区との比較を行うものとする。また、調査で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除いて集計を行っている。

名古屋市天白区では、過去においても、平成3年、昭和58年、同46年、同45年にも浸水被害が生じており、特に平成3年の出水では、床上浸水家屋が400棟、床下浸水が870棟に及び、野並地区の住民にとって記憶に新しいところである。平成11年5月には、平成3年の出水規模に対応すべく、50mm/hの降雨に対応可能な設計となっている野並ポンプ所が運転を開始している。野並地区の住民に対しては、野並ポンプ所についてのパンフレットの配布や説明会などが行われていたものの、ポンプが50mm/hまでの対応であることの理解が十分に得られていないことや、住民がポンプが新設されたことによる過剰な安心感を抱いていることなどが危惧されるところであった。図-2は、本調査で得られた野並ポンプ所に対する野並地区住民の認識を示したものであるが、これによると、多くの住民が、ポンプ所が新設されたので甚大な浸水被害を被るようなことはもう無いと思っており、また、この東海豪雨災害において野並ポンプ所が正常に稼働していれば浸水被害を免れることができたはずだとの思いが強かった様子が伺われる。

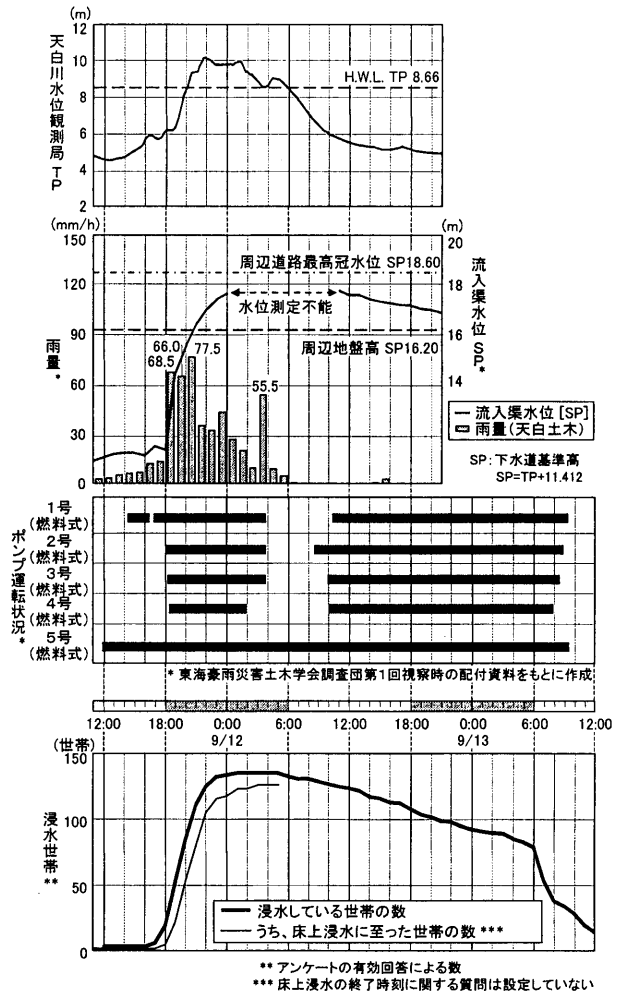


図-3 天白川水位・ポンプ運転状況等と浸水世帯数との関係

3. 野並地区における浸水被害の進展過程

ここでは、東海豪雨災害における野並地区での浸水被害の進展過程の実態を把握する。(1)では、まず、野並地区における浸水被害の概況を野並ポンプ所の稼働状況などとの関係のもとで把握し、(2)では、浸水の進展過程を地理空間上で把握する。

(1) 浸水被害の概況と野並ポンプ所の稼働状況との関係

天白川の水位、野並ポンプ所周辺の冠水状況、野並ポンプ所の稼働状況などと、アンケートでの回答に基づく野並地区での浸水世帯数との関係を、図-3に示す。

これによると、天白川では、9月11日20:00頃から水位が計画高水位の8.66mを大幅に上回りはじめ、同時期に野並ポンプ所周辺では、流入渠水位が周辺地盤高を越えて冠水が始まっている。18:00からの3時間では、60mm/hを越える激しい豪雨が連続的に発生しており、このときにすでに野並ポンプ所の対応限界である50mm/hを上回っていたことがわかる。野並ポンプ所では、これらの激しい豪雨の発生に連動して、18:00過ぎには5台のポンプを全て稼働し始めているものの、野並地区周辺では18:00頃から家屋の浸水被害が始まっており、若干の時

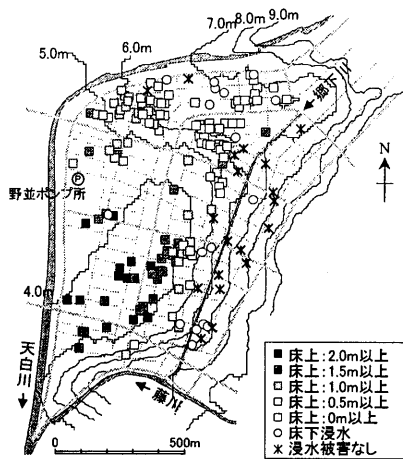


図-4 浸水被害の程度

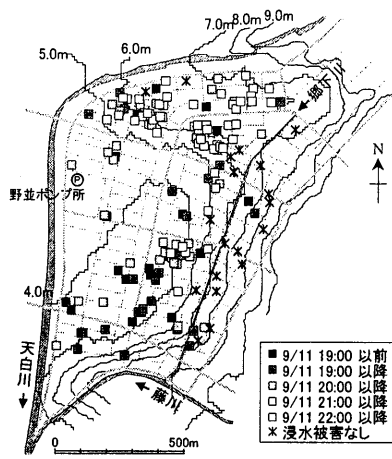


図-5 床下浸水開始時刻

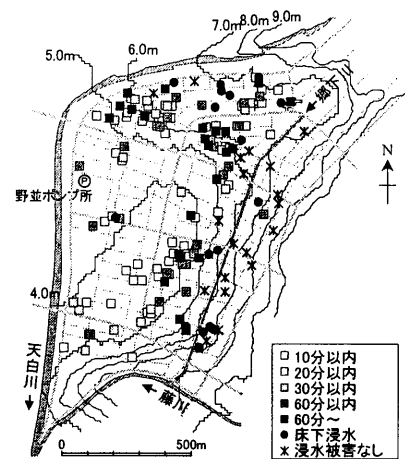


図-6 床下浸水開始と床上浸水開始の時間差

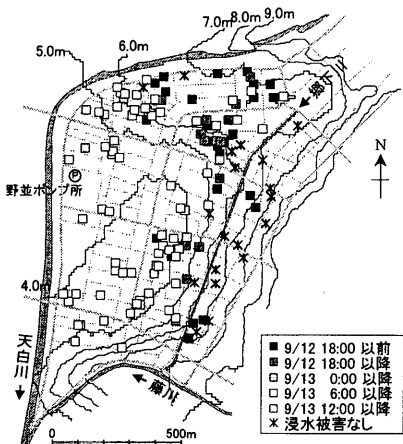


図-7 浸水終了時刻

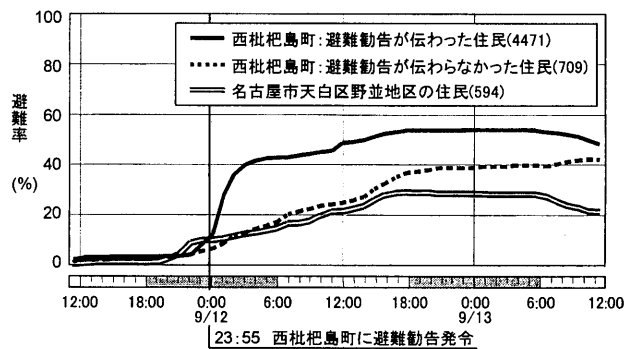


図-8 避難率の推移（西枇杷島町との比較）

間差を置いて床下浸水が始まっている。浸水被害を被った世帯数のピークは9月12日2:00頃で、床上浸水に関しては同4:00頃となっており、最終的には、床上浸水に達したのは回答世帯の約80%を占めるに至っている。

野並ポンプ所の4台のポンプが浸水により停止状態となったのは、これらのピークを過ぎて浸水世帯数が減少し始める4:00頃からであり、この図を見る限りでは、ポンプの停止が野並地区の浸水被害の増大の要因とは必ずしもなっていない様子が読み取られる。むしろ、天白川が計画高水位を上回り、下流域では11日22:30頃に越水が生じている状態にも関わらずポンプからの排水を継続していた事実に関して検討すべき課題が存在しており、各排水ポンプの運用規定や稼働計画については、流域全体を通して明確化しておく必要があるものと考えられる。

(2) 浸水被害の進展過程

アンケートにおける有効回答に基づき、野並地区における浸水深の分布を示したものが図-4である。まず、図からわかる野並地区の地形的特徴としては、天白川や藤川、郷下川よりも低い場所がほとんどであり、すり鉢状の地形をしていることである。浸水被害はこの地形的特徴に沿ったかたちで生じており、郷下川周辺では浸水被

害を免れた世帯が多く存在するのに対して、地盤高が4.0mを下回る地域周辺では床上1.5m、深いところで2.0mを超える甚大な浸水被害が生じた世帯が多く存在していることがわかる。なお、中には例外的な世帯が存在するのは、盛土や1階部分が工場であることなどにより居住場所が高い位置にあることによる影響である。

次に、浸水被害の時間的な推移の過程を見るために、図-5において、各世帯における床下浸水の開始時刻に関する回答の分布を見る。これによると、比較的早い段階で浸水が始まっている世帯は、特に甚大な浸水被害が生じた地盤高4.0mより低い地域周辺に多く分布しており、一方、22:00以降に浸水が始まった世帯は地盤高5.0mよりも高い地域周辺に多く分布するなど、浸水開始時刻の分布に関しても、すり鉢状の地形的特徴に沿って分布していることがわかる。また、床下浸水開始から床上浸水開始に至るまでの時間差の分布を示した図-6によると、地盤高が高い地域周辺では、床下浸水から床上浸水に至るまでに30分以上の時間的な猶予が存在していた一方で、すり鉢状の最も低い地域周辺では、極めて短時間のうちに浸水が進展していった様子がわかる。

図-7は、各世帯における浸水終了時刻の分布をしめしたものである。これによると、図-3における12日4:00頃

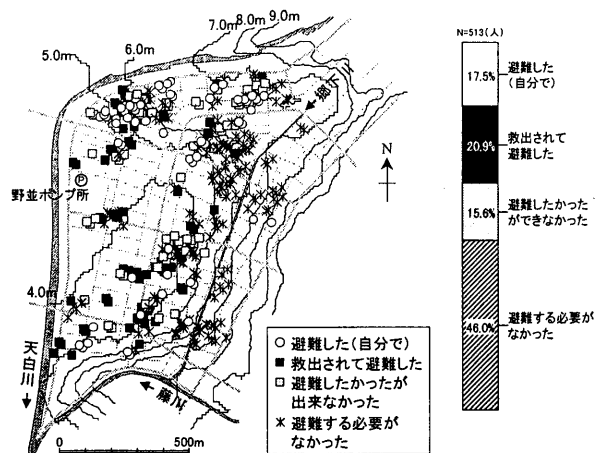


図-9 避難の形態

から13日0:00頃までの浸水世帯数の減少分は、すり鉢状地形の地盤高が高い地域周辺における世帯であることがわかり、逆に13日以降における浸水世帯数の減少分は、すり鉢状の低い地域周辺の世帯であることがわかる。

以上のように、野並地区では、東海豪雨災害において多くの世帯で浸水被害が生じ、特に、すり鉢状地形の最深部では、局所的に浸水深が2.0mを越えるような極めて甚大な被害となった地域が存在しており、このような地域では、極めて早い時間帯から急激な増水が生じていたこと、そして、浸水被害が長期間に及んだこと、などが住民の証言から明らかとなった。

4. 災害時における野並地区住民の対応行動と意識の実態

野並地区は、前章のように東海豪雨災害において甚大な被害が生じた一方で、被害を被った名古屋市周辺地域の中で避難勧告が出されなかった唯一の地域であった。ここでは、このような状況のもとでの野並地区住民の対応行動と意識の実態について把握する。

(1) 避難行動の形態

野並地区においては、名古屋市周辺の被害を被った他の地域と比較すると、浸水被害の開始時刻が早いにも関わらず、住民避難の開始は遅れがちであった。図-8は、住民の避難率の時間的推移を、西枇杷島町との比較のもとで示したものであるが、これによると、避難勧告の発令が伝わった西枇杷島町住民の避難率は、避難勧告の発令から短時間のうちに40%を越えるに至っているのに対して、天白区野並地区住民の避難率については、急激な増加傾向は見受けられず、避難勧告の発令が伝わらなかった西枇杷島町住民の避難率の推移と類似した分布形となっていることがわかる。野並地区では、急激な増水による2次被害を懸念し避難勧告の発令を控えるかたちとなったが、早い段階で避難勧告を発令し避難の必要性を喚起することが重要であったことには変わりはない。

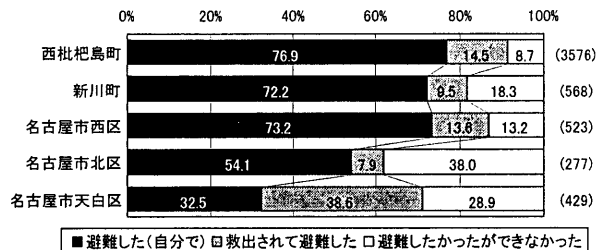


図-10 避難の必要性を認識した人の避難形態

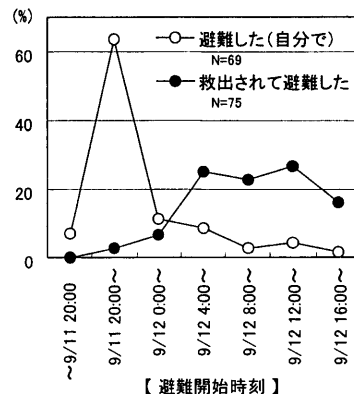


図-11 避難開始時刻

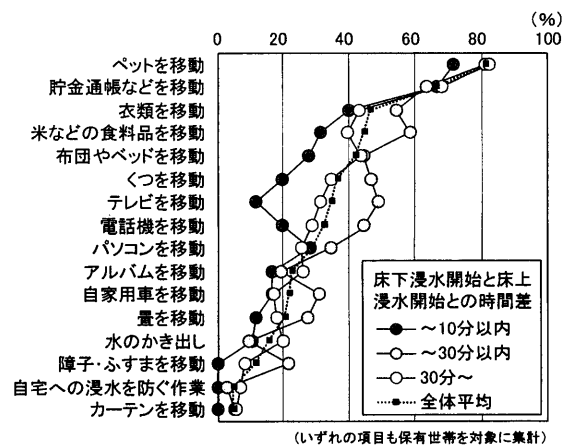


図-12 物的被害の軽減行動実施率

また、図-9は、野並地区住民の避難形態を示したものである。これによると、半数近くの住民は避難の必要性を感じていないが、このような住民は、郷下川周辺やすり鉢状地形の地盤高が高い地域周辺などのような浸水深が1.0mを越えない程度の地域の住民であることがわかる。避難の必要性を認識していた住民に関しても、その避難形態の構成比(図-10参照)を見ると、野並地区では、実際に(自分で)避難することができたのはその1/3であり、救出されての避難が1/3、残りの1/3は避難できなかった住民となっており、他の地域に比べて、救出されての避難が多くを占めていることが特徴的である。特に、被害が甚大であったすり鉢状の最深部周辺では、(自分で)避難することができたとする住民は少なく、救出されて避難した住民や避難できなかった住民が多くなっている。

次に、避難開始時刻の構成比を避難形態別に示した

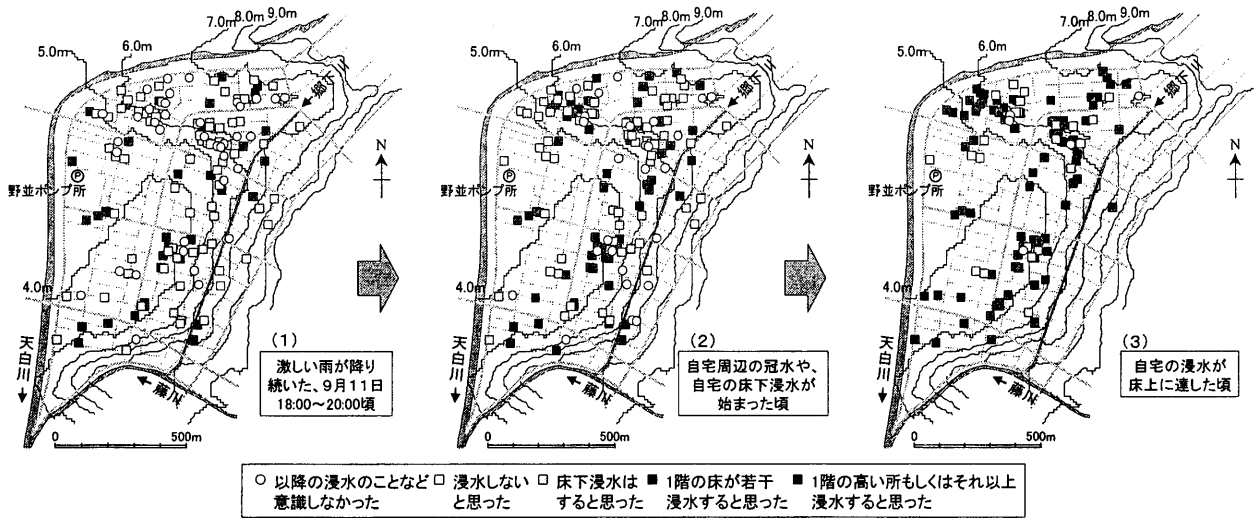


図-13 事態の進展に伴う以後の浸水に関する意識の変化

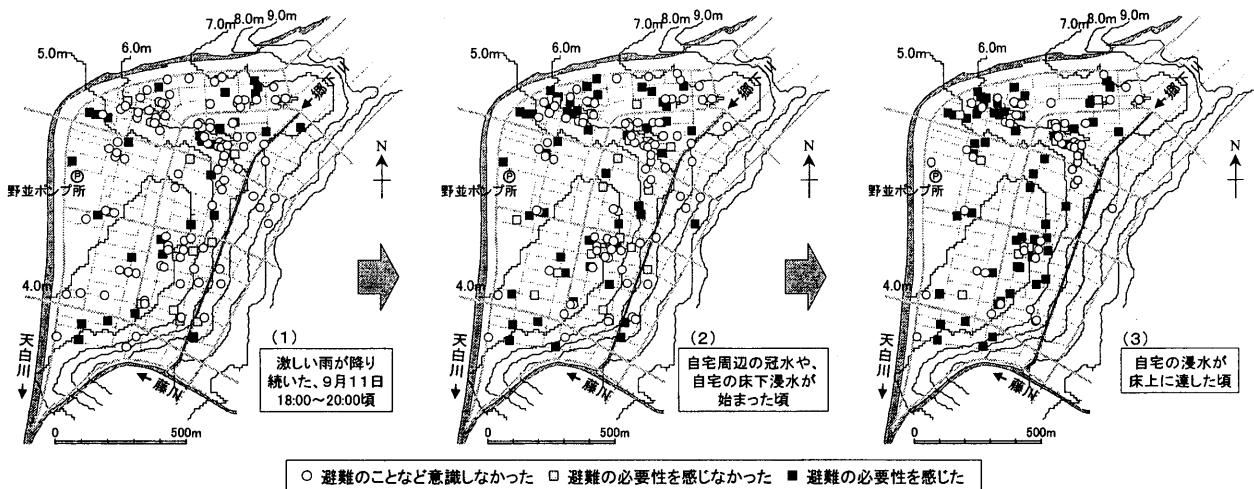


図-14 事態の進展に伴う避難の必要性に関する意識の変化

図-11をしてみる。これによると、救出されての避難は時間的に遅い段階での避難となっており、逆に、時間的に遅い段階においては、野並地区では既に浸水がかなり進展しているため、自分で避難が困難であった状況を伺い知ることができる。

一方、災害当時における野並地区住民の物的被害の軽減行動の様子を図-12において見てみる。ここでは、床下浸水から床上浸水に至るまでの時間差別に、各項目の実施率を示している。これによると、床下浸水から床上浸水に至るまでの時間差が10分以内などのように短時間のうちに浸水が進展した世帯では、ペットの移動や貯金通帳等の重要書類の移動などのような必要最低限の項目については実施率は高いものの、その他の項目については実施率はのきなみ低い。

以上のように、東海豪雨災害における野並地区では、特にすり状地形の最深部周辺において、自分で避難が困難であり、救出を待たざるを得ない、もしくは避難できない状況にあったことが明らかとなった。さらには、救出に関しても12日早朝になってからの遅い段階での救出がほとんどであり、また、物的被害の軽減行動に関し

ても、必要最低限のことしか行うことが出来ないほどに水位の上昇が急激であった様子が明らかとなった。

(2) 事態の進展に伴う意識の変化

野並地区では、11日18:00頃から激しい豪雨となり、その後夜半過ぎまでには多くの世帯で床上浸水に至っている。ここでは、このような事態の進展に伴う野並地区住民の意識の変化について把握する。

図-13は、「(1)激しい雨が降り続いた11日18:00～20:00頃」、「(2)自宅周辺の冠水や自宅の床下浸水が始まった頃」、「(3)自宅の浸水が床上に達した頃」の各段階における住民のその後の浸水被害についての見通しについての回答状況を、同様に図-14は、避難の必要性に関する意識についての回答状況を示したものである。これらによると、「(3)自宅の浸水が床上に達した頃」の段階では、その後においてもより深い浸水に進展するのではないかとの意識を持つ住民が多く存在し、また、避難の必要性を強く感じたとする回答も多く存在しているのに対して、「(1)激しい雨が降り続いた11日18:00～20:00頃」の段階では、以後の浸水のことなど意識しなかった

とする回答や、避難のことなど意識しなかったとする回答が多く存在しており、特に、局所的に極めて甚大な浸水被害が急激に進展したすり鉢状の最深部周辺の地域においても、この段階においてはこのような極めて楽観的な住民が多く存在していることがわかる。この背景として想定されることとしては、平成3年の出水時における浸水被害の経験や、それに対応可能とされている排水ポンプ所の新設に伴う安心感に加え、その後の浸水被害の危険性や避難の必要性などを伝える情報が少なかったこと（図-15参照）などが挙げられる。

5. 東海豪雨災害と今後の防災行政に関する野並地区住民の意識

東海豪雨災害ならびに今後の防災行政に関する野並地区住民の意識の状態を示したものが図-16である。

これによると、まず、避難勧告の発令を控えたことに対する住民の意見は否定的なものが多く、避難勧告の発令を望んでいた声が多くを占めていることがわかる。今後においては、避難勧告の発令基準を明確化し、それを住民に周知徹底するとともに、災害時の情報伝達体制を整備していくことが必要である。

排水ポンプに関しては、増強を強く求める傾向が見られるが、その一方で、「河川から水があふれたり破堤する危険性がある場合には、たとえ自分の地域が浸水被害にあったとしても、ポンプによる雨水の排水作業は停止すべきである」との問いかけに対しては、意見の分かるところとなった。地域の洪水に対する安全性の向上は、ある特定地域の努力のみで達成されるものではなく、流域一体として考えなければならない問題であり、また、行政の努力のみで達成されるものではなく、地域住民の理解や協力を得るための方策を積極的に講じていく必要があるものと考えられる。

また、洪水に対する地域の危険性をあらかじめ知らせたいとの意見が、顕著に多く見られている。このたびの豪雨災害は、住民にとっても行政にとっても、想像をはるかに超える規模の被害であり、それ故、このような事態に対する備えも十分ではなかったし、水害当日においても、「まさか」という思いが迅速な対応行動の阻害要因となっていたことが推察される。水害に対する事前の備えや水害時の対応行動は、事態を具体的に想定できてはじめて可能となるものである。このため、地域の洪水危険度に関する情報を、洪水ハザードマップの作成・公表などを通じて、地域住民にあらかじめ提供することは、極めて重要な危機管理項目として位置づけられるとともに、早急に実施すべき項目であるといえよう。

謝辞：この調査は土木学会東海豪雨災害緊急調査団の調査活動、ならびに、文部省科学研究費突発災害調査研究の調査活動の一環として行ったものである。また、調査

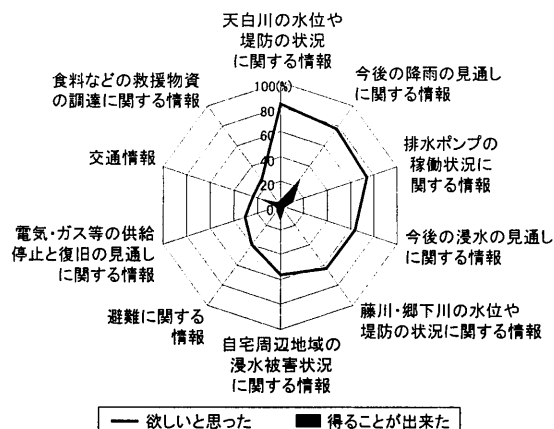


図-15 激しい雨が降り続いた9月11日18:00～20:00頃における情報ニーズと情報入手

	0%	20%	40%	60%	80%	100%
避難勧告を発令しなかったのは適切であった	16.9	10.0	66.3			(190)
避難することが危険な場合は避難勧告の発令をひかえるべきだ	15.2	31.0	7.9	24.1		(191)
避難勧告が発令されているか否か分からず不安だった		63.7	9.8	8.3		(193)
避難勧告を出すことは可能であったはずだ		70.6	9.8			(194)
なぜ避難勧告が発令されなかったかが疑問だ		72.9	10.1			(199)
浸水の危険性を住民にあらかじめ知らせるべきだ		82.6				(201)
排水ポンプの能力向上・増設を進めるべきだ		73.6	11.4			(201)
防災スピーカーを設置・整備すべきだ		67.5	12.1			(197)
今回のような水害はまた発生する可能性がある		52.5	19.8			(202)
治水施設整備を進めるためには、地域住民の協力が必要だ		50.0	12.1			(196)
建築方法や町の土地利用に規制を設けるべきだ		49.7	16.6			(199)
河川の整備水準を越え、水害に見舞われることがあり得る		39.9	12.1			(198)
今回のような水害が発生しても、自分はこの町・地域に住み続けたい		30.0	22.0	8.5	20.5	(200)
避難は避難勧告の発令に基づいて行うべきだ		27.3	31.0	9.3	13.4	(194)
河川が破堤・越流する恐れがある場合は、ポンプによる排水作業を停止すべきだ		9.1	52.0		22.2	(198)
経済活動の拠点である地域を守るためには、そうでない地域が被害を受けてもしょうがない		22.9	13.0		61.1	(193)

図-16 東海豪雨災害と今後の防災行政に関する野並地区住民の意識

の遂行に際しては、国土交通省、(財)河川情報センター、京大防災研巨大災害研究センター等、多くの方々からご協力を頂いた。そして、調査対象地域の住民の方々には、被災後まだ日の浅い時点での調査にも関わらず、多大なるご協力を頂いた。ここに記して深謝する次第である。

参考文献

- 1) 中日新聞：2000年9月14日 朝刊 26面。
- 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) 群馬大学工学部建設工学科都市工学講座片田研究室編：平成12年9月東海豪雨災害に関する実態調査 調査報告書、2001。

(2001. 4. 16受付)