

都市型水害における 事業所被害の構造的特質に関する研究

木村 秀治¹・石川 良文²・片田 敏孝³・浅野 和広⁴・佐藤 尚⁵

¹学生会員 群馬大学大学院 工学研究科 (〒 370-8515 群馬県桐生市天神町一丁目 5-1)
(現・国土交通省中部地方整備局)

E-mail:kimura-s2hi@cbr.mlit.go.jp

²正会員 南山大学助教授 総合政策学部 (〒 489-0863 愛知県瀬戸市せいれい町 27)

E-mail:yishi@ps.nanzan-u.ac.jp

³正会員 群馬大学教授 工学部建設工学科 (〒 370-8515 群馬県桐生市天神町一丁目 5-1)

E-mail:t-katada@ce.gunma-u.ac.jp

⁴非会員 国土交通省中部地方整備局 庄内川河川事務所 (〒 462-0052 愛知県名古屋市中区福徳町 5-52)

⁵正会員 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング(株) (〒 460-8261 愛知県名古屋市中区錦三丁目 20-27)

水害による被害額の算定は、一般的に「治水経済調査マニュアル(案) 国土交通省河川局」に基づき行われるが、同マニュアルは、被害額の算定において、全国平均や都道府県別の基礎数量や被害率の数値を用いていること、事業所の営業停止による被災地域以外への波及被害の算定方法を明示していないことなどから、多くの事業所が存在する都市部での水害、「都市型水害」の被害額を的確に捉えることが出来ない。そこで、著者らは、典型的な「都市型水害」であった 2000 年 9 月の東海豪雨災害の被災地域の事業所を対象にアンケート調査を実施して、事業所被害の構造的特質(時間的な構造、空間的な波及構造)を分析・研究し、都市型水害の被害額を的確に捉える手法を検討した。

Key Words : city type flood disaster, place-of-business damage, direct damage, indirect damage, Tokai heavy rain flood disaster

1. はじめに

2005 年末の記録的な豪雪や、2004 年の過去最大の 10 個にも及ぶ台風上陸などに見られるように、近年、異常気象ともいえるような大規模な自然災害が相次いでおり、多くの死傷者も伴っていることから、ハードとソフトが一体となった防災・減災対策に、早期に取り組むことが求められている。

なかでも、2000 年の東海豪雨災害のような広範な被害をもたらす都市部での水害、「都市型水害」は、JR 博多駅前の地下街が浸水し死者も出た 1999 年の福岡市、2003 年同じ福岡市、2004 年福井市、2005 年東京 23 区など、全国各地で毎年のように発生しており、今後、我が国が少子高齢化の時代を迎え、ますます都市に人口と資産が集中すると考えられる中で、その対策は喫緊の課題である。

一方で、近年は財政状況の悪化もあり、公共事業の実施に際しては、事業効果の明確化に対する社会的要請がますます強くなってきており、都市型水害

対策を重点的に進めるためには、その効果を明確にすること、すなわち被害額を的確に捉えることが重要である。

水害による被害額の算定は、一般的に「治水経済調査マニュアル(案) 国土交通省河川局」¹⁾(以下、「マニュアル」と記す。)に基づいて行われるが、マニュアルは、被害額の算定において、全国平均や都道府県別の基礎数量や被害率の数値を用いていること、直接的な資産被害については瞬時に回復し、事業所の営業停止被害などの間接的被害についても物理的に最低限必要な日数で通常の社会経済活動が行えるとしていること、さらに、事業所の営業停止による被災地域以外への波及被害の算定方法を明示していないことなどから、多くの事業所が存在する都市部での水害の時間的、空間的波及構造の特質を捉えられず、被害額を適正に算出することが出来ないと考えられる。

そこで、著者らは、都市型水害が発生した地域の一般的特徴や、都市型水害の発生形態及び被害の特

徴から、都市型水害における事業所被害には、水害発生から復旧までに長い時間を要する時間的構造の特質と、直接被災していない地域へ被害が波及する空間的波及構造の特質があるとの認識のもと、典型的な都市型水害であった 2000 年 9 月の東海豪雨災害の被災地域の事業所を対象に、被災から営業活動が停滞し復旧するまでに要した日数、その間の売上高の変化や販売先地域の変化などをアンケート調査し、その集計結果を地域特性、業種特性、水害特性の面から分析して、都市型水害の被害額を的確に捉えるための方法を検討した。

これまで自然災害による間接被害の調査・研究は、芦谷・地主が、阪神淡路大震災の 3 年後（1998）に、兵庫県内の企業を対象として、被災前、被災後、最近の 3 時点における売上総額、販売先比率、品目別売上比率の 3 項目についてアンケート調査を行い³⁾、被災前後の被災地域産業連関表を作成して、被災による経済影響を分析しているが⁴⁾、被災による影響と経済のマクロ要因による影響は分離できていない。

本研究では、水害が発生する地域の特徴、都市部と地方部の相違点を分析している点、事業所が被災し停滞期を経て復旧するまでの売上高と販売先地域の変化のプロセスを、地域特性、業種特性、水害特性の面から分析している点、営業に支障を与えた要因を分析している点などで、芦谷らとは異なる。

2. 分析の枠組みと調査概要

本章では、典型的な都市型水害であった 2000 年の東海豪雨災害の被災状況などから、都市型水害の特徴を抽出し、都市型水害における事業所被害の「時間的構造の特質」と「空間的波及構造の特質」という 2 つの概念を提示し、本研究の分析の枠組みを示すとともに、その構造的特質を把握・分析するために実施した事業所アンケート調査の概要を示す。

(1) 都市型水害からみた東海豪雨災害

a) 気象状況

東海豪雨災害は、2000 年 9 月 11 日から 12 日にかけて、名古屋市などの都市部を中心に発生した記録的な豪雨による水害、「都市型水害」であった。

名古屋地方気象台では、時間最大雨量 93mm、総雨量はその年の年間総雨量 1,535mm の 1/3 にも及ぶ 567mm を記録し、11 日の日雨量は観測史上過去最大であった明治 29 年の日雨量 240mm の 2 倍近い 428mm であった⁵⁾。

表-1 主なインフラの被災・復旧状況⁸⁾

項目	主な被災・復旧状況
鉄道	運転規制（抑止） ・東海道新幹線：11 日 16:50 ～ 12 日 14:30 ・東海道本線等：11 日 13:00 ～ 14 日 16:30 ・名古屋鉄道：11 日 16:00 ～ 13 日 22:45 ・地下鉄：11 日 22:00 ～ 12 日 18:30 ・名古屋市営バス（50 %）：～ 17 日 12:00
道路	通行止め ・東名・名神：～ 12 日 12:20 ・中央道：～ 12 日 03:50 ・東名阪：～ 12 日 12:20 ・国道 1 号：～ 12 日 13:20 ・国道 22 号：～ 14 日 17:00
水道	断水 ・愛知県：967 戸、岐阜県：731 戸、19 日復旧
電気	停電 ・中部管内：最大約 334,000 戸、16 日完全復旧
ガス	供給停止 ・西枇杷島町等：約 3,480 戸、17 日完全復旧 ・名古屋市北区：約 2,220 戸、14 日完全復旧
電話	不通 ・愛知県東部：約 1,500 世帯、14 日完全復旧 ・携帯電話基地局（停波）：22 日完全復旧

b) 主な河川の出水状況

名古屋市の西部を流下する 1 級河川庄内川から分派する新川では、名古屋市西区地内で左岸堤防が約 100m にわたり破堤した。新川沿川での破堤氾濫及び内水氾濫による浸水被害は、浸水面積が約 19km²、床上約 11,900 戸を含む浸水戸数が約 18,100 戸、マニュアル²⁾に基づく想定被害額は約 6,700 億円に及んだ⁵⁾。

また、春日井市を流下し庄内川に合流する八田川では、6 箇所、延べ約 1km にわたって洪水が堤防を越えて市街地に流れ込み、約 140 戸の家屋が浸水した⁶⁾。

名古屋市南部を流下する 2 級河川天白川では、支川で洪水が堤防を越えて市街地に流れ込み、天白川沿川での溢水氾濫及び内水氾濫による浸水被害は、浸水面積が約 10km²、床上約 3,800 戸を含む浸水戸数が約 8,200 戸、想定被害額は約 3,500 億円であった⁷⁾。

c) 都市型水害からみた被害状況

愛知県内における被害は、人口や産業、資産などが集中する都市部での水害であったことから、浸水家屋が床上 40,688 棟を含む 62,573 棟、被災事業所が 7,288 社、被災従業者は 86,744 人に及んだ。特に、

表-2 他地域への波及被害（新聞検索）

トヨタ自動車(株)本社（愛知県豊田市）
全国 24 工場（関連会社 9 社含む）で生産停止し、完成車ペースで約 17,000 台の生産先送り。 （日経新聞 H12.9.13 朝刊）
ダイハツ工業(株)本社（大阪府池田市）
池田工場、京都工場、滋賀工場でトヨタグループからの部品供給が途絶えたため操業停止。 （岐阜新聞 H12.9.13 朝刊）
アイシン軽金属(株)（富山県新湊市）
12 日早朝に現地に到着するはずのトラック便が愛知県に入れず立ち往生。12 日操業停止。 （北國新聞 H12.9.14 朝刊）
トヨタ自動車九州(株)（福岡県宮田町）
東海地方の物流が停止し、12 日午後 3 時から始める予定であった夜間帯の生産ラインを停止。 （北國新聞 H12.9.14 朝刊）
マツダ(株)本社（広島県府中町）
東海理化西枇杷島工場の操業停止で、四国地方 2 工場の生産を一時停止。 （中日新聞 H12.9.15 朝刊）
富士重工業(株)矢島工場（群馬県太田市）
名古屋地区からの部品納入が滞り、14 日、15 日操業を停止。 （日経新聞 H12.9.18 朝刊）

破堤被害が発生した新川沿川 2 市 5 町では、約 42 万人に避難勧告が出されるなど、多くの避難住民、帰宅困難者が発生した⁸⁾。

また、インフラが集積する地域での水害であったことから、東海道新幹線、地下鉄などの公共交通機関の運転規制や、高速道路、幹線国道などの通行止めが長時間に渡り続き、交通・流通網が麻痺したほか、水道、電気、ガス、電話などのライフラインが長期間停止し、市民生活や事業所の社会・経済活動に大きな影響を与えた（表-1）。

この東海豪雨災害の影響は、自動車産業を中心に、甚大な被害が発生した東海地方だけでなく、全国へ波及した（表-2）。

さらに、復旧過程においては、泥水を被って使えなくなった家具や電化製品、畳などの災害ゴミが大量に発生した。災害救助法の適用を受けた愛知県内 21 市町で約 8 万 1,400 トン、特に新川破堤の影響を強く受けた西枇杷島町では、通年の年間排出量の約 5 倍の約 2 万 4,000 トンの災害ゴミが発生し、その処理に半年を要した¹⁰⁾。

(2) 事業所被害の特質と研究の枠組み

a) 都市型水害の特徴

都市型水害の発生形態や被害の特徴は、その地域の地形や都市化の状況、社会・経済の状況などと密接な関係がある。それは、都市型水害の嚆矢とも言われる 1959 年の伊勢湾台風で顕著である。都市の急激な発展や事業所の社会・経済活動の拡大に伴い、地下水が過剰にくみ上げられ、濃尾平野一帯が広域地盤沈下し、歴史的な大水害を招いた。

表-3 都市型水害が発生した地域の一般的特徴

地形、河川、下水道(雨水)の特徴	
1)	低平地
2)	緩やかな河床勾配
3)	河川の中・下流部
4)	堤防による洪水防御
5)	ポンプによる雨水排水（内水排除）
都市化、流域開発の特徴	
6)	田畑の減少
7)	ほとんどの土地が舗装化
8)	河道改修、下水道（雨水）整備の進捗を上回る都市化、流域開発
9)	もともと浸水被害が多かった浸水地域（あるいは洪水氾濫域）を都市化、開発
10)	インフラ（鉄道、道路、水道、電気、ガス、電話、下水道等）が集積（高い整備率）
11)	地下街、地下鉄の発展
社会・経済の特徴	
12)	人口、産業、資産が集積
13)	第二次産業、第三次産業のウエイトが高い
14)	広範な交易活動（全国・世界規模での経済活動）
15)	広域からの通勤・通学による昼間人口と夜間人口の大きな差

表-4 都市型水害の発生形態及び被害の特徴

発生形態の特徴	
1)	氾濫域が広範（拡散型）
2)	氾濫水の排除に時間を要する
3)	内水被害が頻発
被害の特徴	
4)	災害ゴミの大量発生
5)	インフラに大きな被害（交通途絶、停電、断水等）が発生
6)	地下街、地下鉄の浸水被害が発生
7)	交通途絶などによる帰宅困難者の大量発生
8)	下水道マンホールの吹き上がりなどによる避難途上での犠牲者発生

そこで、都市型水害と一般（地方）の水害の違いを明確にするため、表-3 で「地形、河川、下水道（雨水）の特徴」及び「都市化、流域開発の特徴」、「社会・経済の特徴」から都市型水害の発生した地域の一般的特徴を、表-4 で都市型水害の発生形態及び被害の特徴を分類・整理する。

都市型水害が発生した地域には、東海豪雨災害が発生した名古屋市及びその周辺地域でも確認できるように、一般的に低平地で緩やかな河床勾配などの「地形、河川、下水道（雨水）の特徴」や、田畑が減少し、ほとんどの土地が舗装化され、インフラが集積するなどの「都市化、流域開発の特徴」、人口、

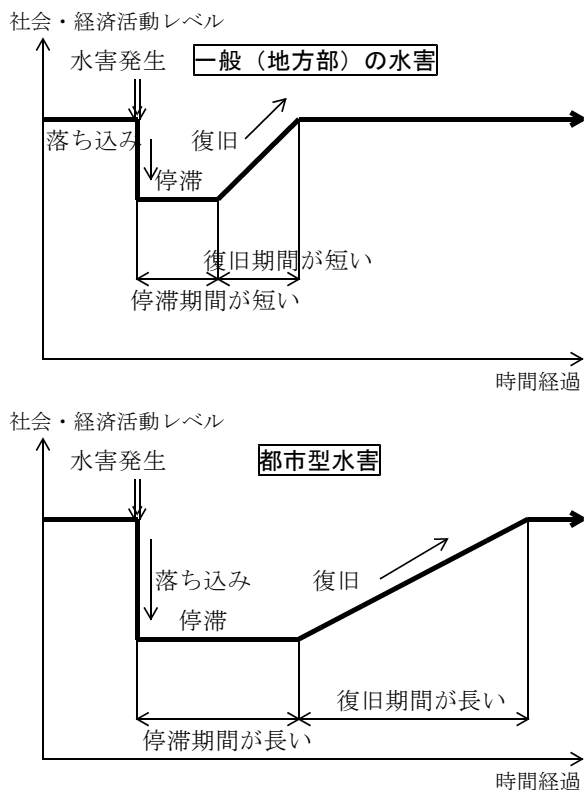


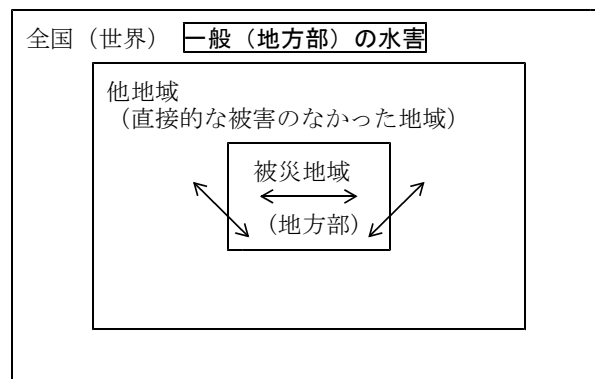
図-1 事業所被害の時間的構造の特質

産業、資産が集積し、広範な交易活動が行われるなどの「社会・経済の特徴」がある（表-3）。

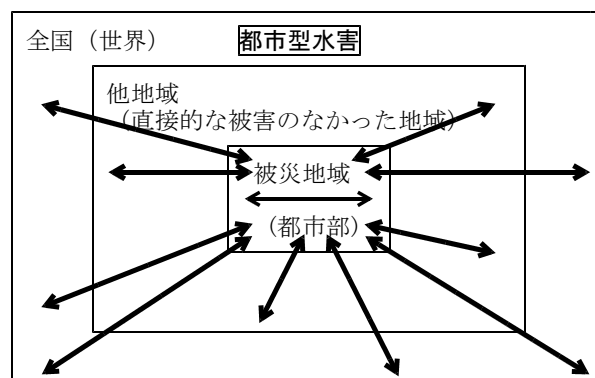
このような特徴をもつ都市における水害の発生形態は、低平地という地形的特徴から、氾濫水が拡散し氾濫域が広範になる傾向や、内水の排除をポンプに依存することから、氾濫水の排除に時間を要するとともに、内水被害も頻発する「発生形態の特徴」がある。また、ひとたび水害が発生すると、河川の中・下流部に位置し、人口、資産、産業が集積していることなどから、災害ゴミが大量に発生し、その処理に長い期間を要するとともに、インフラや地下街などにも甚大な被害が及ぶなどの「被害の特徴」を示す。さらに、広域からの通勤・通学、第二次、第三次産業のウエイトの高さなどから、水害が昼間に発生した場合には、交通途絶などによる帰宅困難者の大量発生や、下水道マンホールの吹き上がりなどによる避難途上の犠牲者発生も、都市型水害の典型的特徴である（表-4）。

b) 事業所被害の時間的構造の特質

事業所が集積した都市部の水害である都市型水害は、氾濫域が広範で、氾濫水の排除に時間を要するなどの発生形態や、災害ゴミの大量発生やインフラへの大きな被害などの被害の特徴から、住家や農地が主体の一般（地方部）の水害と比較して、一旦浸水被害が発生すると、復旧に着手出来るまでに時間を要し、復旧にも多大な時間を要すると考えられる。



地域間の交易（取り引き）が少ない
↓
他地域への波及（間接的）被害が小さい



地域間の交易（取り引き）が多い
↓
他地域への波及（間接的）被害が大きい

図-2 事業所被害の空間的波及構造の特質

したがって、横軸に時間経過を、縦軸に社会・経済活動レベルをとり、水害発生後の社会・経済活動レベルの時間的変化、落ち込み→停滞→復旧のプロセスを図化すると、都市型水害における事業所被害は、一般の水害と比較して、水害発生後の停滞期間や復旧期間が長くなる時間的構造の特質を持つと考えられる（図-1）。

c) 事業所被害の空間波及的構造の特質

都市型水害は、一般（地方部）の水害と比較して、人口、産業、資産やインフラが集積し、広範な交易活動が行われているなどの社会・経済の特徴から、被災の影響が被災していない地域の社会・経済活動に及ぼす影響が大きいと考えられる。

したがって、都市部では平常時の地域間交易が多く、都市型水害における事業所被害は、一般の水害と比較して、直接的な被害のなかった他地域への波及被害が大きくなる空間的波及構造の特質を持つと考えられる（図-2）。

d) 研究の枠組

本研究では、典型的な都市型水害であった「東海豪雨災害」の被災地域の事業所を対象としたアンケ

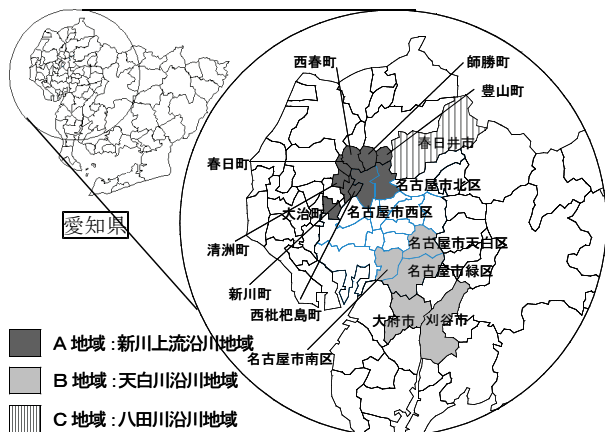


図-3 事業所アンケート調査対象地域

表-5 事業所アンケート調査地域の被災状況

地区名	事業所			世帯		
	総数 (社)	被災 (社)	率 (%)	総数 (世帯)	被災 (世帯)	率 (%)
全 体						
計	70,244	5,410	7.7	568,589	44,981	7.9
A地域：新川上流沿川地域						
北 区	9,308	952	10.2	69,101	5,319	7.7
西 区	10,733	542	5.0	58,367	9,614	16.5
西枇杷島町	812	811	99.9	6,494	4,026	61.9
豊山町	1,153	105	9.1	4,695	78	1.7
師勝町	1,789	131	7.3	15,039	2,580	17.2
西春町	1,954	84	4.3	12,232	970	8.0
春日町	568	17	3.0	2,698	42	1.6
清洲町	933	46	4.9	6,898	559	8.1
新川町	802	85	10.6	6,351	4,026	63.4
大治町	1,134	57	5.0	9,320	928	10.0
計	29,186	2,830	9.7	191,195	28,141	14.7
B地域：天白川沿川地域						
天白区	5,788	583	10.1	64,452	3,392	5.3
緑 区	6,709	523	7.8	73,938	2,927	4.0
南 区	8,034	952	10.2	59,427	7,935	13.4
大府市	3,181	344	10.8	27,039	957	3.5
刈谷市	5,791	197	3.4	48,941	617	1.3
計	29,508	2,332	7.9	273,797	15,828	5.8
C地域：八田川沿川地域						
春日井市	11,550	248	2.1	103,597	1,012	1.0
計	11,550	248	2.1	103,597	1,012	1.0

出典；平成 12 年水害統計，平成 12 年国勢調査，平成 13 年事業所企業統計(市町名は 2003 年時点)

ート調査により，事業所の水害発生後の社会・経済活動レベルの変化，すなわち「落ち込み→停滞→復旧後の売上高の時間的変化」や，直接的な被害のなかった地域への被害の波及，すなわち「落ち込み→

表-6 事業所アンケート調査項目

1)	平成 11 年度，12 年度，13 年度における売上高
2)	停滞期間，復旧期間の日数
3)	停滞期間，復旧後の売上高
4)	平常時（平成 11 年度），停滞期間，平成 13 年度における販売先地域割合
5)	販売先地域の年変化
6)	浸水被害の状況
7)	営業に支障を与えた要因
8)	営業に支障があった被害上位 3 位
9)	水害時，水害後の応急対策費用
10)	資産や在庫への被害の有無
11)	平成 11 年度末の償却資産，在庫資産
12)	償却資産，在庫資産の被害割合
13)	機械設備・器具・備品等の修理費用，買い換え費用

停滞→復旧後の販売先地域の空間的波及変化」を，地域特性，業種特性及び水害特性などの面から分析し，前述した事業所被害の「時間的構造特質」と「空間的波及構造特質」という 2 つの概念のもと，都市型水害における事業所被害の構造的特質を把握する．さらに，営業に支障を与えた要因についても分析し，都市型水害の被害額を的確に捉えるための方法を提案する．

(3) 事業所アンケート調査の概要

事業所アンケート調査は，「東海水害研究会」（委員長：片田群馬大学助教授(2003 年当時)）のもと，国土交通省中部地方整備局庄内川河川事務所が，災害後 3 年を経過した 2003 年に実施した⁹⁾．

アンケート調査対象地域は，東海豪雨災害で被害の著しかった主な河川の沿川とし，新川上流沿川地域（A 地域），天白川沿川地域（B 地域），八田川沿川地域（C 地域）の 3 地域とした（図-3）．

各地域の被災事業所率及び被災世帯率は，表-5 に示すように，いずれも A 地域が最も高く，次いで B 地域，C 地域の順である．

アンケート調査項目は，事業所が被災し停滞期を経て復旧するまでの売上高と販売先地域の変化のプロセス，及びその要因を分析するため，東海豪雨災害が発生した 2000 年（平成 12 年）を挟む平成 11 年度，12 年度及び 13 年度の売上高，停滞期間及び復旧期間の日数，停滞期間及び復旧後の売上高，平常時（平成 11 年度），停滞期間及び平成 13 年度における販売先地域割合，販売先地域の年変化，浸水被害の状況，営業に支障を与えた要因，営業に支障があった被害上位 3 位とした．アンケート調査票は，

表-7 事業所アンケート調査の概要

調査票の配布	配布日 : 2003 年 12 月 8 日 配布方法 : 郵送配布 配布数 : 5,000 票
調査票の回収	回収期間 : 2003 年 12 月 24 日まで 回収方法 : 郵送回収 回収数 : 743 票 (回収率 : 14.9 %) うち、被害あり : 473 票 (63.7 %) 被害なし : 270 票 (36.3 %)

郵送配布・郵送回収方式としたこと、及び被災後 3 年を経過していることから、対面方式によるプレヒアリングを 6 事業所に対して実施して作成した (表-6)。

なお、前記「東海水害研究会」では、「水害による地域経済への影響の事後分析」^{9), 10)} について、産業連関表による経済波及の研究を行っており、表-6 にはそのためのアンケート調査項目も含まれている。

アンケート調査方法は、配布先を帝国データバンクの事業所リストより無作為抽出して 5,000 票を郵送配布した。その結果、743 票 (回収率 14.9 %) を郵送回収した (表-7)。

以下、回収票 743 票のうち、浸水被害や営業への支障など、何らかの被害があったと認められる 473 票 (回収票の 63.7 %) に、プレヒアリングの 6 票を加えた 479 票を対象に分析・検討を行った。

3. 事業所被害の時間的構造の特質分析

(1) 分析の概念

都市型水害における事業所の水害発生から復旧するまでの経済活動の時間的変化、すなわち事業所被害の時間的構造の特質を把握するため、横軸に時間経過を縦軸に売上高 (事業所の経済活動レベル) をとった、水害発生後の売上高の変化、落ち込み→停滞→復旧のプロセスの概念を図-4 に示す。

この分析概念図では、水害発生後に売上高が落ち込み、復旧に取りかかるまでの期間を停滞期間 (T1)、その後、復旧に着手し完了するまでの期間を復旧期間 (T2)、そのトータル期間を水害影響期間 (T) とした。また、水害発生前の売上高を 100 % として、停滞期間の売上高の割合を N1 %、復旧後の売上高の割合を N2 % とした。

次節以降では、前述のアンケート調査の集計結果を用いて、都市型水害の時間的構造の特質を把握するとともに、水害影響期間と売上高の変化の要因、及び都市型水害と一般の水害の相違点などを、地域

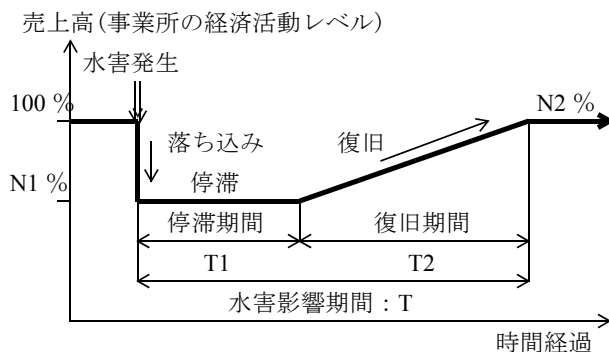


図-4 時間的構造の特質に関する分析概念図

表-8 地域別の停滞期間 (T1)、復旧期間 (T2)、水害影響期間 (T)

[単位：日]

地 区 名	停 滞 期 間 T1	復 旧 期 間 T2	水害影 響 期 間 T= T1+T2
全 体	14.2	26.5	40.6
A 地域；新川上流沿川地域	18.9	37.3	56.3
B 地域；天白川沿川地域	7.9	11.8	19.6
C 地域；八田川沿川地域	15.5	25.1	40.6

特性、業種特性及び水害特性の面から分析する。

(2) 地域特性からの分析

本節では、地域別の分析概念図 (図-4) を作成して、都市型水害における事業所被害の時間的構造の特質を把握するとともに、地域別の水害影響期間の長さと売上高の変化の要因を、被災率及び地域特性から分析する。

まず、アンケート調査の集計結果より、地域別の停滞期間及び復旧期間の平均値を求めた (表-8)。水害影響期間が最も長期なのは新川上流沿川地域の A 地域で 56.3 日 (停滞期間；18.9 日、復旧期間；37.3 日) であった。次に長期なのが八田川沿川地域の C 地域で 40.6 日 (15.5 日、25.1 日)、最も短期なのが天白川沿川地域の B 地域で 19.6 日 (7.9 日、11.8 日) であった。

次に、地域別の水害影響期間の事業所割合を求めた (図-5)。水害影響期間が 1 カ月を超すような長期の影響を受けている事業所の占める割合を見ると、A 地域が最も多く 32.0 % (1 カ月以上 3 カ月未満；17.1 %、6 カ月未満；8.3 %、1 年未満；4.4 %、1 年以上；2.2 %)。ついで、C 地域が 24.5 % (15.1 %、7.5 %、0 %、1.9 %)、B 地域が最も少なく 14.9 % (8.8 %、4.4 %、1.7 %、0 %) であった。

次に、地域別の停滞期間と復旧後の売上高の変化の平均値を求めた (表-9)。平常時に対する停滞期

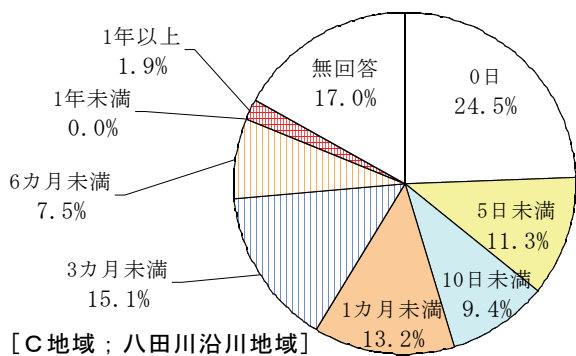
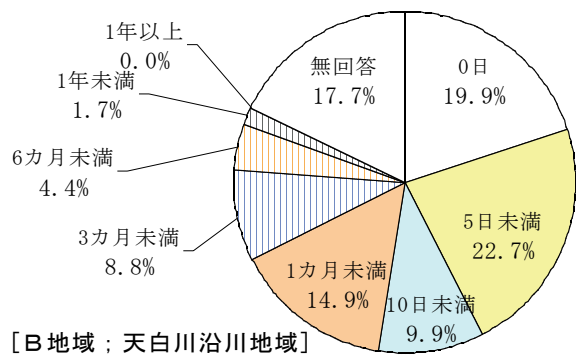
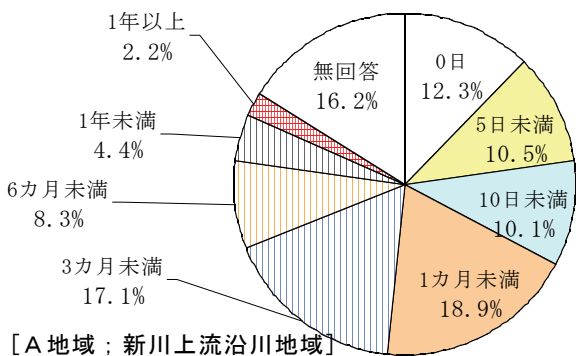
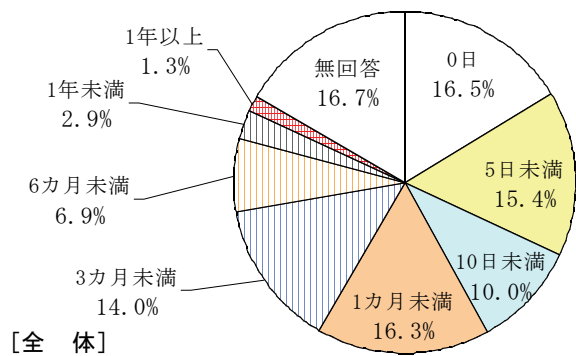
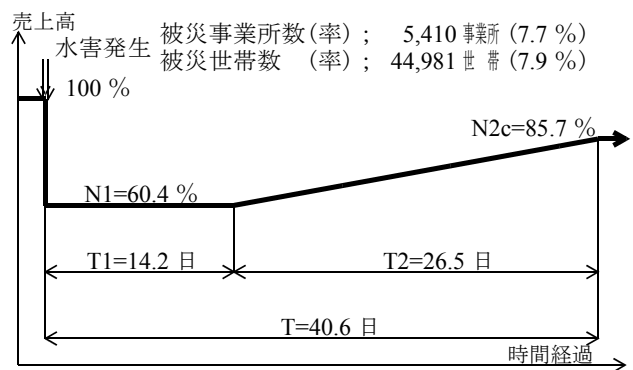


図-5 地域別の水害影響期間 (T)

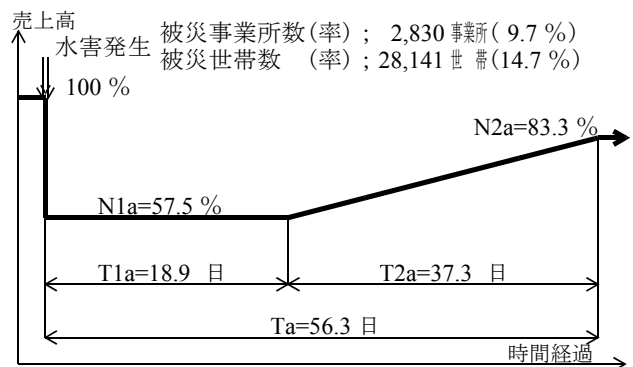
表-9 地域別の売上高の変化 (N1, N2)

[単位：%]

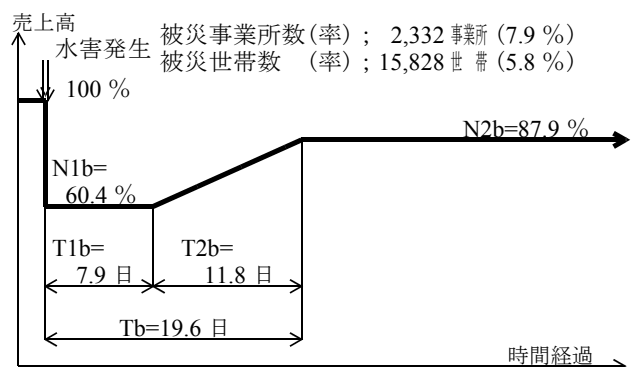
地 域 名	停滞期間 N1	復 旧 後 N2
全 体	60.4	85.7
A 地域；新川上流沿川地域	57.5	83.3
B 地域；天白川沿川地域	60.4	87.9
C 地域；八田川沿川地域	70.6	84.8



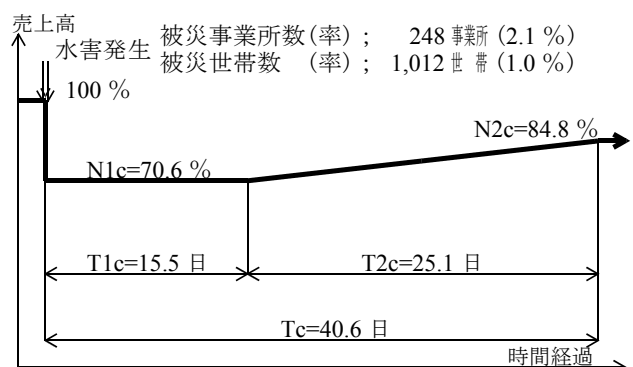
[全 体]



[A 地域；新川上流沿川地域]



[B 地域；天白川沿川地域]



[C 地域；八田川沿川地域]

図-6 地域別の売上高のプロセス

間の売上高の変化は、A 地域が 57.5 %，B 地域が 60.4 %，C 地域が 70.6 %であった。また、平常時に対する復旧後の売上高の変化は、A 地域が 83.3 %，B 地域が 87.9 %，C 地域が 84.8 %であった。

これらの結果を用いて、横軸に時間経過、縦軸に売上高をとり、水害発生から復旧までの売上高の時間変化、プロセスを図化した（図-6）。地域間のバラツキはあるが、全体平均でみると、事業所の経済活動は、水害発生後、売上高が6割程度まで落ち込んだまま約2週間停滞し、その後復旧には停滞期間の約2倍の4週間程度の期間を要し、復旧後も1.5割程度の売上高の落ち込みが残るという、事業所の経済活動の時間的変化が確認できる。

すなわち、都市部でひとたび水害が発生すると、事業所の経済活動に与える影響は大きく、水害発生から復旧までにおよそ6週間という長い期間を要するという都市型水害の時間的構造特質がわかる。なお、地域間のバラツキの要因、及び水害影響期間などの一般の水害との定量的比較は後述する。

次に、各地域における事業所及び世帯の被災率と、水害影響期間及び売上高の変化の関係を分析する。被災事業所率及び被災世帯率の高さはA>B>C地域であるのに対し、停滞期間、復旧期間及び水害影響期間の長さはA>C>B地域、水害影響期間が1カ月以上の事業所の占める割合の多さはA>C>B地域、停滞期間の売上高の落ち込みの大きさはA>B>C地域、復旧後の売上高の落ち込みの大きさは差は小さいがA>C>B地域となり、被災率の最も高いA地域が水害影響期間も最も長期で、売上高の変化も最も大きくなっているものの、B地域とC地域には逆転現象も見られることから、被災率と水害影響期間及び売上高の変化には、ある程度の相関があると考えられるが、被災率以外の要因も影響していることが推察される。

次に、これらの結果を、各地域の特性から分析する。A地域が、全ての面で最も大きな数値を示したのは、被災率の高さも要因の一つであるが、B地域及びC地域が内水氾濫に溢水程度の外水氾濫が加わった浸水被害であったのに対し、A地域は堤防の破壊により、流速を持った土砂混じりの外水が氾濫し、床上浸水が全体の2/3近くを占める（アンケート調査の結果より、浸水被害があった事業所のうち、床上浸水の割合は62.2%）甚大な浸水被害であったこと、さらに、そのことも原因で大量の災害ゴミも発生し、主な被災地である西枇杷島町ではその処理に半年を要したことなどが要因と考えられる。

B地域の水害影響期間がA地域及びC地域と比較して短期なのは、前述のようにA地区と違い内水氾濫が主で、比較的軽微な被害である床下浸水が約1/2を占める（アンケート調査の結果より、浸水被害があった事業所のうち、床下浸水の割合は50.9%）浸水被害であったことのほか、A地域の主な被

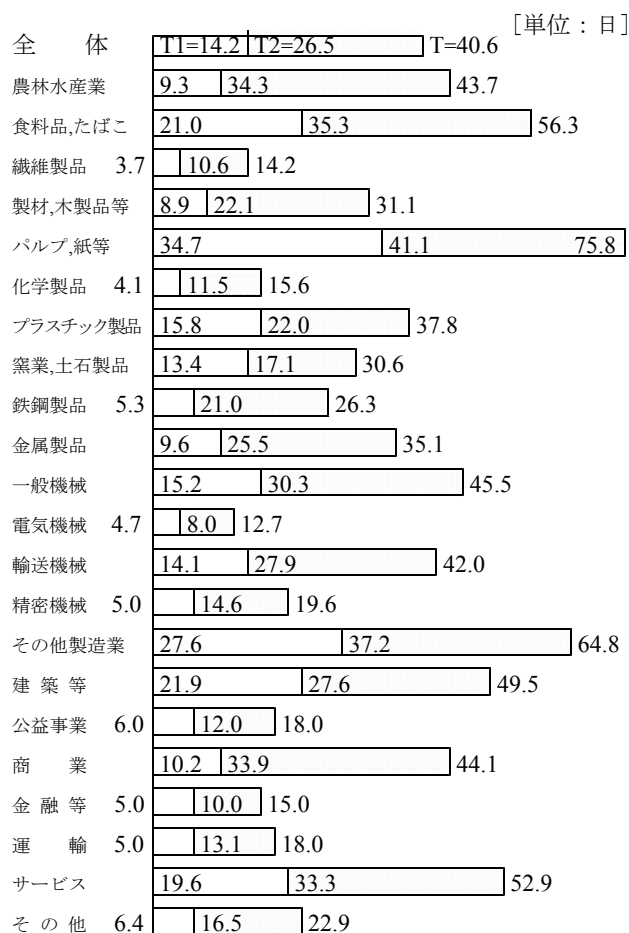


図-7 業種別の停滞期間（T1）、復旧期間（T2）、水害影響期間（T）

災地である西枇杷島町では町全域が被災し、復興の中心となるべき行政機能が麻痺したのに対し、B地域の主な被災地である天白区、緑区、南区は名古屋市の一部地域であり、未曾有の災害で混乱はしたものの行政機能が麻痺することはなかったことが要因と考えられる。

なお、B地域の水害影響期間19.6日は、A地域及びC地域に比較して短期なだけで、後述する表-11でわかるように、一般の水害の営業停止日数・営業停滞日数の原単位を用いた営業停止被害額に対し、アンケート結果から求まる原単位を用いた被害額が約2倍となっており、一般の水害に比較すると水害影響期間（営業停止日数、営業停滞日数）が長期であったと推察される。

C地域が、B地域と比較して被災率が低いのに、水害影響期間が長期となったのは、庄内川と八田川が合流するところに位置するC地域は、周辺に降った雨水が最終的に集まる場所で、水捌けの悪い地域であること、さらに、次節で後述するが、水害影響期間が最も長い「パルプ・紙・紙加工品製造業」の事業所の占める割合がB地区に比較して高いことが要因と考えられる。

(3) 業種特性からの分析

本節では、都市型水害における業種別の水害影響期間の長さを、業種特性から分析する。

アンケート調査の集計結果より、業種別の停滞期間及び復旧期間の平均値を求めた（図-7）。なお、業種は、44 に分類してアンケート調査を行ったが、サンプル数が少ない業種があったため、22 分類に統合して集計した。業種別の水害影響期間は、「パルプ、紙、紙加工品製造業」が 75.8 日と最も長く、次いで「その他の製造業」が 64.8 日、「食料品、たばこ」が 56.3 日、「サービス」が 52.9 日であった。

「パルプ、紙、紙加工品製造業」の水害影響期間が最も長いのは、扱っている原材料や製品が水に弱いことのほか、事業所の多くが最も甚大な被害を受けたA地域や地形的に水捌けの悪いC地域にあることが要因と考えられる。「食料品・たばこ」や「サービス」が長期なのは、水害に備えて製品を高所に置くなど、水害の影響を軽減する事前対策を行いにくい業種であることが要因の一つと推察される。

しかし、業種に関わらず水害に備えて事前対策を実施する事業所もあり、水害影響期間の長短の要因を業種特性だけに求めることは困難と判断される。ただし、全業種の半数以上、22 業種のうち 13 業種で水害影響期間が4週間を超えており、また、水害影響期間が比較的短期間な「電気機械」、「繊維製品」でも2週間余りの間も水害の影響を受けており、東海豪雨水害では多くの事業所が、被災から経済活動を復旧するまでに非常に長い期間を要したことは確認できる。

(4) 水害特性からの分析

治水経済調査マニュアル(案)では、停滞期間及び復旧期間（マニュアルの表記は営業停止日数及び営業停滞日数）が浸水深と相関関係にあるとして、表-10 の下段に示すように「事業所、公共・公益サービス営業停止被害額」の原単位（一般的な水害の営業停止日数等）を定めている。そこで、本節では、水害影響期間と浸水深の関係を分析するとともに、都市型水害と一般の水害の水害影響期間及び被害額などの相違点を定量的に分析する。

まず、アンケート調査の集計結果より、浸水深毎に、事業所の停滞期間（営業停止日数）及び復旧期間（営業停滞日数）の平均を求めた（表-10）。営業停滞日数及び営業停滞日数と浸水深は、全体的には正の相関が認められるが、マニュアルとは異なり、「床下浸水」が「床上 50cm 未満」より営業停滞日数、営業停滞日数とも数値が大きくなっている。こ

表-10 浸水深別の営業停止日数・営業停滞日数の原単位

[単位：日]

浸水深		床下 浸水	床上 50cm 未満	床上 50～ 99cm	床上 100～ 199cm	床上 200～ 299cm	床上 300cm 以上
サンプル数		70	30	40	32	8	0
アンケート	営業 停止 日数	18.0 (6.0)	11.7 (2.7)	12.3 (2.0)	19.8 (1.9)	33.4 (2.0)	—
	営業 停滞 日数	27.1 (4.5)	14.8 (1.7)	28.0 (2.2)	43.3 (2.1)	84.4 (2.5)	—
マニュアル	営業 停止 日数	3.0	4.4	6.3	10.3	16.8	22.6
	営業 停滞 日数	6.0	8.8	12.6	20.6	33.6	45.2

- (注) 1. アンケート欄は、事業所アンケート調査結果より算出した原単位。
2. マニュアル欄は、治水経済調査マニュアル(案)に示されている原単位。
3. アンケート欄の下段()内数値は、アンケート原単位とマニュアル原単位の比率。[アンケート原単位日数/マニュアル原単位日数]

表-11 事業所、公共・公益サービス営業停止被害額

[単位：億円]

地域名	アンケート M1	マニュアル M2	差 額 M1-M2	比 率 M1/M2
全 体	611.0	282.4	328.6	2.2
A地域	298.5	136.7	161.8	2.2
B地域	297.1	138.3	158.8	2.1
C地域	15.4	7.4	8.1	2.1

- (注) 1. アンケート欄は、事業所アンケート調査結果より算出した原単位を用いて算出した被害額。
2. マニュアル欄は、治水経済調査マニュアル(案)に示されている原単位を用いて算出した被害額。

のことは、都市型水害の場合、浸水深以外にも水害影響期間に影響を与える要因があることを示唆していると考えられる。さらに、この結果に基づくならば、都市部においてはしばしば発生しうる内水氾濫による床下浸水程度の水害に対しても、都市が脆弱であることを示唆している。

次に、都市型水害と一般の水害の水害影響期間の差異を定量的に分析するため、アンケート調査の結果より求まる原単位とマニュアルに定められている原単位を比較すると、アンケート調査の原単位は、マニュアルの原単位に対し、床下浸水では営業停止日数が 6.0 倍、営業停滞日数が 4.5 倍に、床上 50cm 未満より深い浸水深では営業停止日数も営業停滞日

表-12 地域別の販売先地域の変化

[単位：％]

地域名	被災地域 (A,B,C 地域)			他 地 域			国 外		
	変化率 I	変化率 II	変化率 III	変化率 I	変化率 II	変化率 III	変化率 I	変化率 II	変化率 III
全 体	-1.4	+1.3	-0.1	+1.2	-1.2	+0.1	+0.1	-0.1	-0.0
A 地 域	-0.9	+1.0	+0.2	+0.7	-0.8	-0.1	+0.2	-0.2	-0.0
B 地 域	-1.3	+1.4	+0.2	+1.2	-1.3	-0.1	+0.0	-0.1	-0.0
C 地 域	-3.7	+2.1	-1.7	+3.4	-1.8	+1.6	+0.3	-0.2	+0.1

(注)1. 変化率 I は販売先地域の平常時から停滞期間の変化率(%)を、変化率 II は停滞期間から復旧後の変化率(%)を、変化率 III は平常時から復旧後の変化率(%)を示す。変化率 I + 変化率 II = 変化率 III。

数も概ね 2 倍前後 (1.7 ～ 2.5 倍) となり、都市型水害が一般の水害に比較して水害影響期間が非常に長期であることが確認でき、従来のマニュアルによる計測が過小評価になっていることがわかる。

次に、この原単位を用いて、マニュアルに示されている次式のような算定式に基づいて、各地域の「事業所、公共・公益サービス営業停止被害額」を求めた (表-11)。

$$Di = Mi \times (n_0 + n_1 / 2) \times p_i$$

D : 営業停止被害額

i : 産業分類, M : 従業者数

p : 付加価値額 (円 / (人・日))

n_0 : 浸水深に応じた営業停止日数

n_1 : 浸水深に応じた営業停滞日数

全体額で比較すると、アンケート調査より求まる原単位を用いた営業停止被害額は、マニュアルの原単位を用いて求めた営業停止被害額の 2.2 倍、その差額は 328.6 億円にもなった。また、地域別に比較しても、営業停止被害額の比は 2.1 ～ 2.2 倍となり、地域間に差異は認められない結果となった。このことは、東海豪雨災害のような都市部で水害が発生すると、都市間の地域特性の影響は少なく、地方部で水害が発生した場合 (一般の水害) と比較して、およそ 2 倍の被害額となることを示唆している。

4. 事業所被害の空間的波及構造の特質分析

(1) 分析の概念

都市型水害における事業所の経済活動の停滞が、直接的な被害がなかった地域へどのように波及するのか、すなわち事業所被害の空間波及的構造の特質を把握するため、事業所の平常時の販売先地域が、水害の発生によって、停滞期間、復旧後、どのよう

表-13 業種別の販売先地域の変化

[単位：％]

業種名	被災地域 (A,B,C 地域)			他 地 域			国 外		
	変化率 I	変化率 II	変化率 III	変化率 I	変化率 II	変化率 III	変化率 I	変化率 II	変化率 III
全 体	-1.4	+1.3	-0.1	+1.2	-1.2	+0.1	+0.1	-0.1	-0.0
農林水産業	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
食料品等	-4.5	+1.3	-3.2	+4.2	-1.0	+3.2	+0.3	-0.3	+0.0
繊維製品	-1.7	+0.3	-1.4	+1.7	-0.3	+1.4	+0.0	+0.0	+0.0
製 材 等	+10.6	-10.6	+0.0	-10.6	+10.6	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
パルプ等	-0.4	+0.3	-0.0	+0.4	-0.3	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
化学製品	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
プラスチック製品	-7.0	+11.9	+4.8	+6.8	-11.6	-4.8	+0.2	-0.2	+0.0
窯 業 等	-2.7	+2.7	+0.0	+2.2	-2.2	+0.0	+0.5	-0.5	+0.0
鉄鋼製品等	-3.8	+2.3	-1.5	+3.8	-2.5	+1.3	+0.0	+0.2	+0.2
金属製品	-6.0	+14.0	+8.0	+6.0	-14.0	-8.0	+0.0	+0.0	+0.0
一般機械	+0.0	-1.9	-1.9	+0.0	+1.6	+1.6	+0.0	+0.3	+0.3
電気機械	-11.9	+9.0	-3.0	+11.9	-9.0	+3.0	+0.0	+0.0	+0.0
輸送機械	-6.9	+7.2	+0.3	+6.7	-7.0	-0.4	+0.2	-0.2	+0.0
精密機械	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
その他製造業	-3.4	+0.7	-2.7	+2.8	+0.2	+3.0	+0.6	-0.9	-0.3
建 築 等	+2.4	-3.3	-0.9	-2.4	+3.3	+0.9	+0.0	+0.0	+0.0
公益事業	-5.0	+1.3	-3.8	+5.0	-1.3	+3.8	+0.0	+0.0	+0.0
商 業	-0.1	+0.0	-0.0	+0.1	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
金 融 等	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
運 輸	-8.1	+9.1	+1.0	+8.1	-9.1	-1.0	+0.0	+0.0	+0.0
サービス	-1.1	+1.5	+0.5	+1.1	-1.5	-0.5	+0.0	+0.0	+0.0
そ の 他	+6.7	-2.5	+4.2	-6.7	+2.5	-4.2	+0.0	+0.0	+0.0

(注)1. 変化率 I ～ III は、表-12 と同じ。

に変化したかを分析する。

次節以降では、アンケート調査の集計結果を用いて、平常時、停滞期間、復旧後の販売先地域 (顧客所在地) に占める「被災地域」、「他地域 (直接的な被害がなかった地域)」、「国外」の割合 (構成比) の変化を求め、地域特性及び業種特性から分析する。

(2) 地域特性からの分析

本節では、アンケート調査の集計結果より、地域別に事業所の販売先地域の平常時、停滞期間、復旧後の時間的変化を求め、その結果を地域特性から分析する。

平常時、停滞期間、復旧後の販売先地域として被災地域、他地域、国外の占める割合の変化を求めた (表-12)。全体平均では、停滞期間に被災地域への販売先割合が -1.4% と減少したのに対し、他地

域へが+1.2%、国外へが+0.1%と増加した。復旧後は、逆に被災地域へが+1.3%と増加したのに対し、他地域へが-1.2%、国外へが-0.1%と減少した。地域別にみても、全ての地域で同じ傾向を示した。このことは、地域特性に関係なく、水害の発生によって、被災地域の事業所の経済活動の停滞が、停滞期間の間、被災地域内にはマイナスの波及効果を、他地域にはプラスの波及効果をもたらすとともに、一旦、他地域に移動した被災地域内の需要が、復旧後は概ね元に戻ることを示唆している。

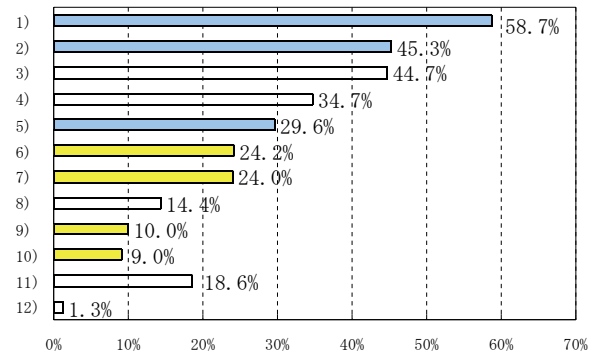
なお、この波及効果について、都市型水害と一般の水害を定量的に比較したデータはないが、一般の地域（地方）に比べて都市の経済活動規模は大きく、前章で示したように都市では水害影響期間が長くなることから、都市型水害の波及効果が大きいことは明らかである。

(3) 業種特性からの分析

本節では、アンケート調査の集計結果より、業種別に事業所の販売先地域の平常時、停滞期間、復旧後の時間的变化を求め、その結果を業種特性から分析する。

平常時、停滞期間、復旧後の販売先地域として被災地域、他地域、国外の占める割合の変化を求めた（表-13）。なお、ここでも業種を22分類に統合して集計した。全体的にみると、前述の地域特性の分析結果と同様に、一部の業種（「製材・木製品・家具」、「建築・建設補修・公共事業・その他の土木建設」、「その他」の3業種）を除いて、水害の発生によって、停滞期間には被災地域への販売先割合が減少するのに対し、他地域及び国外が増加し、復旧後は逆に被災地域が増加するのに対し、他地域及び国外が減少する傾向を示した。「製材・木製品・家具」や、「建築・建設補修・公共事業・その他の土木建設」が逆の傾向を示したのは、東海豪雨災害で一般の家屋や事業所などの建築物や、河川堤防、道路などの公共土木施設が甚大な被害を受け、被災地内に新たな大きな需要が発生し、それを主に被災地域内の事業所が請け負ったためと推察される。

したがって、地域特性からの分析結果と同様に、災害復旧によって新たに需要が発生する一部業種を除くほとんどの業種では、水害の発生によって、被災地域の事業所の経済活動の停滞が、水害影響期間の間、被災地域内にはマイナスの波及効果を、他地域にはプラスの波及効果をもたらすとともに、一旦、他地域に移動した被災地域内の需要が、復旧後は概ね元に戻ることが確認できる。



- 1) 周辺の交通が麻痺し、従業員が出勤出来なかった
- 2) 周辺の交通が麻痺し、取引先に行けなかった
- 3) 事業所復旧のための清掃労働等に時間を費やした
- 4) 浸水被害により機械設備等が使用できなかった
- 5) 周辺の交通が麻痺し、部品等が供給されなかった
- 6) 電力が停止した
- 7) 通信（電話等）が使用出来なかった
- 8) 特に被害を受けていない
- 9) 断水した
- 10) ガスが停止した
- 11) その他
- 12) 無回答

（注）1.アンケートは、「複数回答可」で実施。

図-8 営業に支障を与えた要因

5. 都市型水害の被害要因と被害額算定に関する検討

(1) 被害要因の分析

本節では、アンケート調査の集計結果より、都市型水害における事業所の被害要因を分析する。

営業に支障を与えた各要因の占める割合を、複数回答で求めた（図-8）。なお、「特に被害を受けていない」と回答した事業所が、床下浸水被害を受けている場合などは、「被害あり」として統計処理を行っている。「浸水被害により機械設備が使用できなかった」などの直接的被害より、「周辺の交通麻痺により従業員が出勤出来なかった」、「電力が停止した」など、インフラの被害による間接的な被害が、事業所の復旧活動に大きな支障を与える要因となっていることが確認できる。

これは、表-3、4 で想定した都市型水害が発生した地域の「社会・経済の特徴」や「被害の特徴」などと合致した結果であり、都市型水害が一般水害と異なった事業所被害の構造的特質を持っていることを示唆している。

(2) 都市型水害の被害額算定に対する検討

本節では、前節までの分析結果を総括し、都市型水害の被害額を的確に算定する手法を検討する。

事業所被害の時間的構造の特質の観点からは、ア

ンケート調査の結果分析などから、A、B、C地域の地域特性により水害影響期間や売上高の変化に相違点はあるものの、全体を俯瞰すると、事業所の経済活動が水害発生→落ち込み→停滞→復旧というプロセスを辿ることを確認した（図-6）。

また、水害発生～復旧に要する水害影響期間を、都市型水害と一般の水害で比較すると、浸水深別の営業停止日数で1.9～6.0倍、営業停滞日数で1.7～4.5倍と、都市型水害が非常に長期になることを確認した（表-10）。特に、都市部でしばしば発生しうる床下浸水程度の水害で、その差が顕著であることが分かり、都市の水害に対する脆弱性が示唆される結果となった。

さらに、被害額は、A、B、C地域の地域特性に関係なく、都市型水害が一般の水害のおよそ2倍となることがわかった（表-11）。

これらのことは、都市型水害の被害額を適正に算定するためには非常に重要な示唆であり、今後、「浸水深別の営業停止日数・営業停滞日数の原単位」などの基礎データの収集を行い、マニュアルに反映する必要があると考える。そのためには、都市型水害と一般の水害を区分する因子を解明する必要もあり、水害影響期間の長さを左右する要因が被災率や浸水深だけでないことや、営業に支障を与えた要因としてインフラの被災が大きいことなどを踏まえると、その因子としては想定氾濫区域内の人口密度、世帯数密度、資産額密度、インフラの整備度（鉄道、高速道、地下街の有無等）などが想定される。

事業所被害の空間的波及構造の特質の観点からは、アンケート調査の結果分析などから、地域特性に関係なく、また災害復旧によって新たに需要が発生する一部業種を除くほとんどの業種で、水害の発生によって、被災地域の事業所の経済活動の停滞が、停滞期間の間、被災地域内にはマイナスの波及効果を、他地域にはプラスの波及効果をもたらすとともに、一旦、他地域に移動した被災地域内の需要が、復旧後は概ね元に戻ることを確認した（表-12、13）。このことを、都市型水害の被害額を適正に算定する観点で考えると、停滞期間の被災地域内のマイナスの波及効果を被害額として取り込むか否かは、被災額をもって治水事業の効果と考える上では議論を要するところである。すなわち、このような二次的な波及効果は、国民経済的な視点で見ると、他地域での生産で補われ相殺されるため事業効果に含めるべきでないとの考え方と、被害実態を見てみると比較的短期間で地域限定的に生じると考えられことから、範囲（地域）を限定して考えれば事業効果として計

上してよいという二つの考えがあるからである。特に、一般の地域（地方）に比べて都市の経済活動規模は大きい都市型水害の場合は、この波及被害額を含めるか否かは、重要な課題である。なお、別途実施した産業連関表による経済波及の分析では、被災地域（A、B、C地域）で、停滞期間に需要を取り損なった額（マイナスの波及効果）は約74億円と試算されている⁹⁾。

また、少なくとも表-2で示したような東海地方の事業所の操業停止などが、全国の事業所に与えた波及被害は、事業効果として適正に評価する必要があるが、事前評価においてどう取り込むかは、今後検討を進める必要がある。

6. おわりに

本研究では、2000年9月の東海豪雨で被災した地域の事業所に対し、被災後3年が経過した2003年にアンケート調査を実施して、事業所被害を時間的構造の特質と空間的波及構造の特質という観点から分析・検討し、現在の治水経済調査マニュアルでは都市型水害の被害額が過小に算出されることなどを明らかにした。さらに、被害の要因などを分析して、都市型水害の被害額を的確に捉えるための方法について提案をした。

我が国では、今後、少子高齢化の時代を迎え、ますます都市に人口と資産が集中し、予防防災としての都市防災対策の早期実施が求められる一方で、公共事業の実施に際して、一層の重点化、効率化が問われていくと考えられる。そういう状況の中で、甚大な被害を伴う都市部での水害対策を適切に進めていくためには、都市型水害の被害額を的確に把握し、都市部での水害対策の事業効果を明確にすることは喫緊の課題である。本研究で提示した都市型水害の被害額算定に関する検討課題を踏まえた上で、全国各地で発生した都市型水害についての諸データを収集し、さらなる分析・検討を進めることが重要であると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局：治水経済調査マニュアル(案)，2005年4月
- 2) 建設省河川局：治水経済調査マニュアル(案)，2000年5月
- 3) 芦谷恒憲，地主敏樹：「阪神・淡路大震災による物流の変化：アンケート調査報告」，国民経済雑誌，第

178 巻第 2 号, 1998 年 8 月

- 4) 芦谷恒憲, 地主敏樹: 「震災と被災地産業構造の変化 : 被災地域産業関連表の推定と応用」, 国民経済雑誌, 第 183 巻第 1 号, pp.79-97, 2001.
- 5) 建設省中部地方整備局・愛知県: 平成 12 年 9 月東海豪雨 庄内川・新川激甚災害特別緊急事業, 2000.
- 6) 国土交通省中部地方整備局庄内川工事事務所: 平成 12 年 9 月豪雨対応 八田川緊急改修事業, 2001.
- 7) 愛知県: 平成 12 年 9 月東海豪雨 二級河川天白川河川激甚災害特別緊急事業, 2000.
- 8) 建設省中部地方建設局: 中部の水害 200 年 9 月東海豪雨, 2000.
- 9) 国土交通省中部地方整備局庄内川河川事務所: 平成 15 年度東海水害の経済波及効果に関する調査業務報告書, 2004.
- 10) 国土交通省河川局: 「災害列島 2000」都市型水害を考える, 2001.
- 11) 石川良文, 片田敏孝, 木村秀治, 佐藤尚: 水害による地域経済への影響の事後分析, 土木計画学研究・講演集, vol.29(CD-ROM), 2004.

(2006. 4. 3 受付)

THE STRUCTURAL ANALYSIS OF ECONOMIC DAMAGE OF OFFICES BY FLOOD DISASTERS IN URBAN AREAS

Shuji KIMURA, Yoshifumi ISHIKAWA, Takatoshi KATADA, Kazuhiro ASANO
and Hisasi SATO

Usually we use the “The Manual of Economical Investigation of River Improvement” which was developed by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport to calculate the amount of damage caused by flood disaster in an area.

The manual uses numerical values such as the nationwide Average Fundamental Quantity (AFQ) to ascertain the value of the damage incurred in the impacted area of the flood disaster. On the other hand, the manual does not take into account the impact of the flood disaster on related businesses in the surrounding areas. Therefore, if the manual is used alone, it will not provide an accurate calculation of the total ‘flood disaster-loss’ for the affected area.

In that regard, the questionnaire survey was conducted in the Tokai region in the stricken business district as a result of damage from heavy rain flood which occurred in September 2000. In addition, the structural features of places of business were studied and suggestions on how the manual can be improved to accurately calculate the amount of damage the city received due to flood disasters were suggested.