

水害の変遷と浸水危険地域地図

1. はじめに
2. 柏尾川流域の開発と水害
 - 2-1. 流域の概要
 - 2-2. 流域の開発と柏尾川
 - 2-3. 柏尾川流域の水害
 - 2-4. 柏尾川の治水史の概要
 - 2-5. 柏尾川流域の水害に関わる時代区分
3. 都市水害に関して住民に提供される情報
 - 3-1. 浸水実績図
 - 3-2. 浸水予想図
 - 3-3. 神奈川県自然災害回避行政
4. まとめにかえて

松田 磐余*

要 約

流域の開発による流域の人工化の過程や、水害の変貌と治水対策の変化は非可逆的に行われていることを、柏尾川流域を例にとりて実証した。その結果、柏尾川流域に見られた水害の歴史的変貌は6つの時代に区分でき、時代の経過にしたがって、その様相が変遷していることを示した。現在の状況や将来を考えると、浸水被害の軽減には水防施設の強化は勿論ではあるが、被害ポテンシャルの増大を抑止することも重要となっている。そこで、主に神奈川県の場合を取り上げて、一般住民が利用できる浸水危険地域に関する現在の情報について紹介した。

1. はじめに

水害は降雨によってもたらされるが、被害の大きさを決めるのは降雨量だけではなく、浸水しやすい地域に存在する住宅や工場などの資産の集積の程度や、治水対策の効果など、社会的条件に左右されるのは言うまでもない。また、流域の開発が進むと、不浸透域が拡大し、雨水の河川への排水機能が強化されることも雨水の流出過程を変化させ、水害を発生しやすくする。したがって、開

発と対策とは平行して進められるのが理想であるが、現実には被害が発生してから治水対策がとられる。

治水対策がとられるとしばらくは水害の危険性は低下するが、その間に開発が進む。その結果、被害ポテンシャルが増大する。一方、雨水の流出機構が変化し出水しやすくなる。そして、再び水害に見舞われ、新たな治水対策が必要となる。また、新たにとられる対策はそれ迄に既に行われてしまっている土地利用や河川改修などによる流域

*東京都立大学都市研究センター・理学部

の人工化を前提としなければならない。このように、都市化されていく流域は、開発—水害—治水対策を1サイクルとして変化させられていく。その結果、水害の様相は徐々に変化し、一方では、流域の人工化が進む。また、この変化は不可逆的に進んで行く。低地内の被害ポテンシャルの増大、上流域の開発による降雨—流出機構の変化、治水対策という三者のバランスが取られないまま水害は変質していく。

都市水害の激化は、被害ポテンシャルの都市への集中に原因がある。D I D地区人口の全国人口に占める割合は、1940年から1955年までは30%台であったが、高度経済成長期以降は急激に高くなっていく。1960年には43.7%、1970年には53.5%、1980年には59.7%に達した。今後も都市への人口の集中は避けられず、1990年には67.2%、2000年には71.5%と推定されている（建設省土木研究所総合治水研究室、1985）。

都市への人口集中は、都市水害の被害ポテンシャルを増大させているばかりではなく、河川上流部での過疎化を生み、山林の荒廃をもたらして、治水に新たな問題を発生させている。日本は山がちで平地は国土の約25%しかない。高い人口圧を狭くて山がちな国土で支えねばならず、地価の高騰という土地問題が避けて通れない。都市地域の拡大は地価は相対的には安い、浸水危険地域である氾濫原への人口や資産の集積を促進した。建設省土木研究所総合治水研究室（1985）の計算によれば、河川の氾濫により浸水の可能性のある河川氾濫区域は全国土のほぼ10%にあたる38,000km²あるという。この約10%しかない河川氾濫区域に、1980年には全人口の48.2%にあたる5,640万人が居住し、集積されている資産は全国の約72%、427兆円（1980年の価格）になるという。1960年には、それぞれ4,174万人（44.7%）と62兆円（51%）であったので、この20年間に人口は1,466万人増、約1.35倍になり、資産は365兆円増、6.89倍になっている。これは、この期間に全国で増えた人口の62.0%、資産の77.3%が河川氾濫区域に集中したことを意味している。

河川氾濫区域に人口や資産が集積されて、被害

ポテンシャルが増大していることや、降雨—流出システムが変化し、都市水害の対策が難しくなっていることは、水害の原因別被害額にかなり明瞭に現れている。破堤、有堤部からの越水、無堤部からの浸水、内水、土石流、急傾斜地崩壊、その他（洗掘・流失、高潮、津波など）と被害の原因別に被害額を見ると、被害総額は増加する傾向にあるにもかかわらず、破堤によるものは減少する傾向にある。破堤によるものが減少した分だけ、内水、無堤部からの浸水、有堤部からの越水の占める割合が増大している（建設省土木研究所総合治水研究室、1985）。これらは治水投資が不十分である地域への資産の集積を示すものであろう。

都市水害では、都市地域が浸水被害を受けることが問題になりやすいが、単に人口や資産という被害主体が集積されつつあることの他に、いわゆる中枢管理機能も河川氾濫区域に集まっていることは、水害に限るわけではないが、災害時の都市機能の喪失という観点から取り上げられなければならない問題である。日本河川協会の資料によれば都道府県庁の57.4%、市区町村役場の42.7%、病院・保健所の48.9%、警察署の56.1%、消防署の60.0%、など、災害時に重要な機能を果たす諸施設のほぼ半数が氾濫区域にあるという。浄水場や汚水処理場など日常生活を支えている重要な施設も、土地が得にくいことや環境問題などの理由で浸水危険地域に立地し、災害後の生活の維持や復旧活動に支障をきたしている例も多い。

本論では、このような水害の変遷を神奈川県の中津川を例にして、流域の人工化という観点から紹介し、さらに、被害ポテンシャルの増大の抑止に有効である都市水害に関する情報の住民への提供についての現状に触れてみたい。

2. 中津川流域の開発と水害

2-1. 流域の概要

中津川は横浜市の西郊をほぼ南北に貫流する二級河川で、鎌倉市大船を経て、藤沢市川名で本川の境川と合流する。河道延長は16.6km、流域面積は8,378haの小河川である。支川には阿久和川、

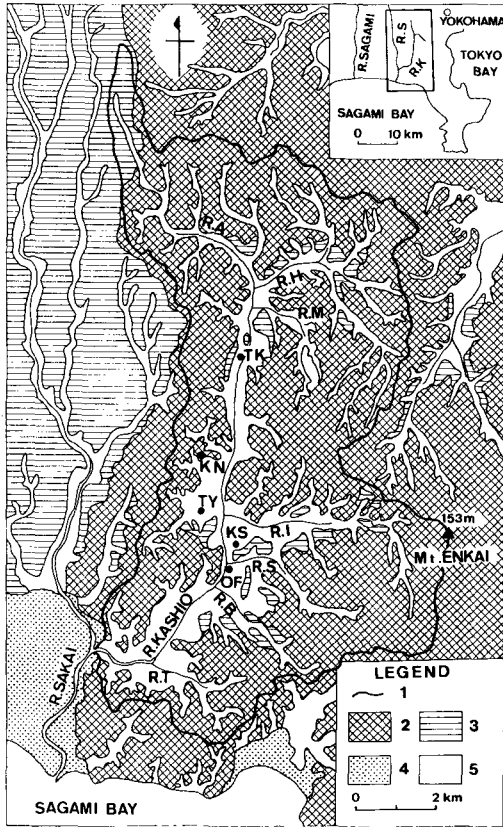


図1 柏尾川流域と周辺部の地形分類 (Matsuda 1987)

- 凡例：1：流域界，2：丘陵地，3：台地，4：砂州，5：沖積低地；
 河川：R. A：阿久和川，R. B：小袋谷川，R. H：平戸永谷川，R. I：鮠川，R. M：舞岡川，R. S：砂押川，R. T：塚川；
 地名：KN：金井，KS：笠間，OF：大船，TK：戸塚，TY：田谷。

平戸永谷川，鮠川，小袋谷川，塚川などがある。流域の大部分は横浜市に属すが，下流部は鎌倉市と大船市に属している。

図1に流域の地形などの概要を示した。流域の一部には標高100mを越えるところがあるが，ほとんどは100m以下である。最高点は西側の分水界に位置している円海山で標高は153mである。流域の地形は，小起伏な丘陵地，台地，低地に大別される。小起伏な丘陵地は流域の約71%を占める。この地域には関東平野では一般に台地となっ

ている下末吉面も含めた。それは，下末吉面はこの地域ではかなり隆起し丘陵地化しており，開析が進んで平坦面があまり残されていないことによる。

台地は阿久和川，平戸永谷川，鮠川などの河川沿いに僅かに分布し，流域の約7%を占めている。いずれも河成段丘である。なお，阿久和川の上流部の台地は，境川沿いに分布する相模原台地の一部である。

残りの23%を占める低地は，上流部の谷底低地と下流部の氾濫原に分かれる。各支流の流域に形成されている谷底低地は樹枝状に発達し，氾濫原は主に本川沿いに発達する。阿久和川と平戸永谷川が合流する付近から氾濫原が広くなり，ここでは幅は約400mで，標高は約14mである。氾濫原の幅は戸塚駅付近と金井付近では広くなり，幅が約1kmになるが，下流にいても余り変わらない。田谷と笠間の間は狭搾部となっている。ここでは，氾濫原の幅は約200mしかない。この付近の標高は約9mであるので，ここより上流の氾濫原の勾配はほぼ1：1,000である。この狭搾部から下流では氾濫原はやや広くなり，幅1kmほどとなって，境川に合流する。合流点付近の氾濫原の標高は約4mであるので，狭搾部から境川との合流点までの氾濫原の勾配はほぼ0.5：1,000である。

現在の氾濫原が形成されている地域は Würm 氷期には深い谷となっていたところである。この谷は後氷期の海進にともない溺れ谷となり，狭長な入り江になった。その後この入り江は柏尾川の堆積物により埋積されて陸化し，現在では氾濫原となっている。そのため，このように平坦で標高の低い地形が形成された。このような氾濫原の成立ちは，日本各地の臨海部の氾濫原に共通で，水害を受けやすい地形条件となっている。

2-2. 流域の開発と柏尾川

1) 急激な都市化が始まるまで

柏尾川の流域では1960年代以降に急速に都市化が進むが，それ以前の柏尾川流域の様子については野沢 (1981) に詳しいので，これを参考にしながら概説することにする。

江戸期末 (19世紀の中ごろ) には柏尾川は河幅

約9-18mで、河道は蛇行しながら氾濫原を流下し、氾濫原の土地利用はほとんどが水田で、わずかな微高地が畑となっていた。また、連続堤は右岸が矢部から戸塚、左岸が吉田から飯島にかけて建設されていたに過ぎないという(野沢, 1981)。日本の正式な最初の地形図である1882年測量の迅速図でも、氾濫原内の土地利用は変わらず、東海道沿いの宿場が見られるほかはほとんどが水田である。

柏尾川に大規模な人為が加えられたのは1907年に始まり、1910年に終了した耕地整理事業が最初であるという(野沢, 1981)。明治政府は1899年に食料増産を目的として耕地整理法を制定し、土地利用の効率化をはかった。柏尾川の氾濫原の耕地整理事業もその一環として行われ、この事業により、吉用付近から笠間付近までの本川沿いの氾濫原の耕地整理、水利施設の改良および新設、柏尾川の河道改修および築堤が行われたという(野沢, 1981)。これらの工事により、蛇行していた河道は直線化され、両岸には連続堤が建設されて、現在の柏尾川の原型が形成されたと見なせる。

柏尾川が更に人工化されていくのは、氾濫原への住宅や工場の進出によってである。東海道線の新橋-横浜間が1872年に開通し、1889年には東京-神戸間が全通した。また、この年に大船から三浦半島へと南下する横須賀線も開通した(横浜市1965)。東海道線は柏尾川の氾濫原を縦断し、氾濫原内に戸塚と大船の両駅が開設された。鉄道の便が良いことは、川崎や横浜の臨海工業地帯から拡大を図ってきた工場の用地や住宅地として注目されるようになった。

柏尾川流域への工場の進出は初期には製糸工場や食品工場であったが、第1次大戦直前の1915年以降は電気、機械などの各種工場の進出が著しくなる。これらの工場の進出により、戸塚から大船にかけての工業地帯の基盤が形成された。

工場や住宅地の氾濫原への進出により柏尾川沿岸の状況は大きく変貌していく。また、これら工場の進出が著しくなる前の1909年に柏尾川が準用河川に認定された。認定以前は河川の維持管理は受益者負担であったが、それ以降は神奈川県土木

部が直接この任にあたることになった(野沢, 1981)。

第二次大戦により著しい被害を受けた臨海工業地帯は1950年頃より次第に復興し、同時に東京をはじめとする都市へと人口が集中しはじめた。神奈川県下では、川崎や横浜の臨海工業地帯がいちはやく復興し、次第に周辺部へと拡大していった。鶴見川や柏尾川の氾濫原は格好の工場用地として開発された。その結果、柏尾川流域では戸塚から大船まで工業地域が連なり、内陸工業団地が形成された。工場用地には高い盛土が行われ、氾濫原内の遊水機能は著しく低下した。また、盛土がなされなかったところでは、同じ水量の出水でも浸水深は深くなった。

都市への人口の集中は住宅地の開発もうながした。矢部、上倉田、公田などに大規模な住宅団地が建設された。しかし、工場用地の整備に比べて、住宅用地の整備はかなり杜撰であったようである。たとえば、住宅公団が建設した上倉田団地では盛土が不十分であったため、5階建アパートの1階部分はしばしば浸水被害を受けた。浸水への対応のために、舟を用意したり、ついには、1階部分への入居を取りやめた時期もあった。

2) 流域の急激な都市化

国土地理院発行の縮尺1:25,000の地形図から土地利用を読み取り、都市化率の変化を求めた。1962年の都市化率は14.5%となっている。都市化は、おもに低地で、水田が工場用地もしくは住宅地へと変化することで進行している。これは、1962年までに都市化された地域と地形との関係に明瞭に現れている。この年までに低地では713ha、38.6%が、台地では301ha、50.0%が都市化されている。それに対して、丘陵地はわずかに201ha、3.4%しか都市化されていない(表1)。それも、下末吉面からなる地域がほとんどで、より起伏の大きいところには及んでいない。

その後の都市化も戸塚駅周辺など柏尾川低地で著しく進行するが、都市化の波は次第に丘陵地へと進出していく。それはモノレールの新設、根岸線や地下鉄線の延長など、交通機関の増強と共に進行している。1970年3月には大船から西鎌倉ま

表1 柏尾川流域の地形別都市化面積（松田 1987）

地 形	面 積 (ha)	都 市 化 面 積 (ha)	
		1962	1980
丘 陵 地	5,932(70.8%)	201	2,956
台 地	603(7.2%)	301	551
低 地	1,843(22.0%)	713	1,252
計	8,378	1,215(14.5%)	4,759(56.8%)

でモノレールが新設され、翌年の7月に江の島まで延長された。1970年3月には、磯子まで開通していた根岸線が洋光台まで延長され、さらに、1973年4月には大船と結ばれた。1976年4月には相鉄線の二俣川からいずみ野まで支線が新設された。また、1972年12月に新横浜から上大岡まで開通した地下鉄が、1976年9月には上永谷まで、1985年3月には舞岡まで延長され、1987年には戸塚と結ばれた。

野沢(1981)によると、1965年から1967年までの3年間に、柏尾川流域では住宅団地が45建設され、その総面積は約363haに達するという。1968年から1970年迄の3年間が開発のピークで、この期間に新たに69団地811haが着手された。また、1971年から1973年迄は31団地307haが開発された。これらは、いずれも計画的に開発された住宅団地であり、このほかにも小規模にスプロール化していった住宅地も広い。橋本(1986)による調査では、流域内の都市化率は1968年には25.6%、1973年には42.9%、1980年には56.8%に達したという。この期間に都市化された面積は3,544haで、そのうち丘陵地が2,755haを占めている。その結果、丘陵地における都市化率は1962年の3.4%から

1980年には49.8%と著しく高くなった。なお、流域内の市街化調整区域は約26%しかない。

住宅地の開発に伴う人口増を町丁目単位のデータから推定した。流域界をまたぐ町丁目は、住宅地の面積比で世帯数と人口を割り振った。流域の人口は1960年には111,600人であったが、1970年には334,800人、1980年には446,400人となり、20年間で4倍に増加している。1986年10月1日の集計では164,200世帯、509,900人となっている(表2)。このうち、20.6%の105,200人が低地、すなわち、浸水危険地域に居住している。

以上のような流域内の都市化の進展は、まず、水害を受けやすい低地へ人口や資産を集積し、水害の被害額を増大させる素地をつくった。その後、丘陵地へと都市化が進み、保水機能を持っていた林地を減少させ、雨水の不浸透域を拡大した。流域内の降雨-流出システムは著しく変化させられ、河川の負担流量を増大させ、低地での氾濫の危険性を高めることになった。また、排水網の整備の悪さが局地的な内水氾濫を各地に出現させた。

2-3. 柏尾川流域の水害

柏尾川の氾濫原は水害を受けやすい地形的条件を備えているためしばしば水害を受けてきた。古

表2 柏尾川流域内の人口（1986年10月1日現在）（松田 1987）

都 市 名	全 流 域		浸 水 危 険 地 域	
	世 帯 数	人 口	世 帯 数	人 口
横 浜 市	126,700	401,300	23,200	68,700(17.1%)
鎌 倉 市	34,000	98,600	11,600	30,500(30.9%)
藤 沢 市	3,500	10,000	2,100	6,000(60.0%)
計	164,200	509,900	36,900	105,200(20.6%)

表3 柏尾川流域の1958年以降の主要水害(松田 1987に加筆)

年 月 日	原 因	浸 水 世 帯 数			戸 部 橋 の 最高水位(m)	戸塚の雨量(mm)	
		横浜市	鎌倉市	藤沢市		総 降 雨 量	最大時間雨量
1958 9 26	台 風	858	不 明	不 明	不 明	350 大船	39 大船
1961 6 28	前 線	1,292	7,128	不 明	3.3	393 大船	不 明
1965 6 27	低気圧	480	869	不 明	4.2	91 大船	不 明
1966 6 28	台 風	3,939	3,049	不 明	4.7 推定	258	21
1970 7 1	前 線	546	461	不 明	4.0	124 大船	34
1971 8 31	前 線	119	0	不 明	不 明	154	35 大船
1972 9 16	前 線	327	35	不 明	3.9	181 本郷	42 本郷
1973 11 10	前 線	3,226	2,875	不 明	4.3	174	45
1974 7 8	台 風	1,948	1,156	不 明	4.2 推定	136	57
1975 11 7	前 線	209	19	不 明	3.9	120	33
1976 9 11	台 風	743	4	不 明	2.6	132	61
1977 9 10	台 風	433	0	不 明	2.4	131 岡津	40 岡津
1980 3 29	低気圧	556	752	不 明	3.8	125 大船	不 明
1981 10 22	台 風	1,080	668	不 明	4.2	151 大船	不 明
1982 9 11	台 風	1,665	1,637	773	4.8	376	44

1958年から1977年までの横浜市の浸水世帯数は野沢(1981)による戸塚区の浸水家屋数である。

1961年から1977年までの鎌倉市の浸水世帯数は鎌倉市(1986)による。

1980年以降の資料は各市の調査による。

不明は、被害は発生しているが、流域内の被害世帯数が集計出来ないことを意味している。

1958年から1977年までの降水量は野沢(1981)による。

戸部橋の水位は鎌倉市(1986)による。

くは、1859年、1870年、1875年、1889年、1917年などに大きな被害を出している。ここでは都市型水害が頻繁に発生するようになった1958年以降の水害を扱うことにする。

1958年から1982年までの主要な水害の記録を表3に示した。この他にもより小さい被害を出した出水は多く、ほぼ毎年のように発生している。原因では台風によるものが圧倒的に多い。前線と示されている場合でも、梅雨前線や秋雨前線が、台風の接近により活発化している場合がほとんどである。水害の多くは内水氾濫と越水によるものである。柏尾川低地内での本川からの越水や、本川の水位が高くなったために支川の水がはけなくなったり、支川の容量が小さいために内水氾濫を

起こしている。なお、1977年までの横浜の浸水世帯数は野沢(1981)による浸水家屋数で、戸塚区内の被害のみが集計されている。柏尾川流域の一部には瀬谷区と港南区の一部が入るので、これらの地域の被害を加えれば多少世帯数は大きくなる。しかし、町丁目毎の資料がないことと、被害が戸塚区以外に見られるようになったのは最近であること、また、その量も多くないので修正していない。ちなみに、最近の水害で被害の大きかった1982年の場合には、柏尾川流域内の横浜市では1,665世帯が浸水被害を被ったが、瀬谷区の流域内では被害がなく、港南区の流域では34世帯が被害を受けただけである。

藤沢市内の流域では1982年の資料しか得られて

いない。これは、藤沢市全体の被害世帯数は把握されているが、町丁目毎の被害数が記録されていないので、流域内の被害を集計できないためである。

被害の著しい1958年、1961年、1966年、1974年、1982年の水害について記載して置きたい。なお、雨量の資料は野沢（1981）による。また、1966年と1974年の浸水範囲は後述する浸水実績図から、1982年の浸水範囲は横浜市・鎌倉市・大船市の資料から編集し、図2に示した。

1958年9月の水害は台風22号（狩野川台風）によるものである。9月26日の降水量は大船では350mmに達した。保土ヶ谷でも総降水量350mm、最大時間降水量39mmを記録した。柏尾川は大船以北ではほぼ全域にわたって越水し、支流の阿久和川、颯川でも氾濫している。とくに、戸塚駅周辺での浸水が著しかった。この水害では首都圏の新しい市街地での被害が目立ち、急激に低地に進出した

市街地の水害の危険性を顕在化させた最初の水害となった。柏尾川流域でも同様であった。

1961年6月の梅雨前線豪雨による被害は狩野川台風によるものを上回った。保土ヶ谷での総降水量は213mmで、台風22号のそれを下回ったが、流域内の浸水世帯数は戸塚区では1,292、鎌倉市では7,128に達している。これは、市街地の氾濫原への進出が原因である。とくに、颯川との合流点付近や大船駅周辺での被害が著しかった。この水害では戸塚駅から飯島にかけては左岸のみに浸水が発生した。これは、1958年の台風22号による水害後、右岸のみに暫定的な堤防の嵩上げ工事が行われていたことによる。

1966年6月の台風4号による降雨は時間雨量としては大きくはなかったが、15-20mm/h程度の降雨が8時間ほど続いている。柏尾川流域では本川をはじめ、平戸永谷川、舞岡川、阿久和川、颯川などが氾濫した。流域内の浸水世帯数は、戸塚区では3,939、鎌倉市でも3,049に達した。1962年以降都市化が進んだ岡本から村岡にかけての地域が被害を受け、被害世帯数を大きくしている。

1974年7月の豪雨は保土ヶ谷で最大時間雨量57mmを記録し、極めて短時間に強い雨がもたらされた。そのため、内水氾濫が柏尾川支川に生じた。戸塚駅以南では越水による被害も発生した。しかし、吉田と笠間の間では右岸のみが越水し、左岸側は越水しなかった。1961年とは対照的な被害状況になった。河川改修と堤防のかさあげにより浸水地域が変化していく典型である。

1982年9月10日から12日にかけての台風18号による豪雨は最近では最大の被害を出している。台風が日本に接近するに伴い、本州南岸に停滞していた秋雨前線が活発化し、10日の正午頃から強い雨となった。11日の午前中は断続的な小雨になったが、午後から本格的な雨となった。柏尾川流域では、11日15時頃から16時頃にかけて、崖崩れが発生しはじめ、16時頃には本川が越水し氾濫している。流域内で浸水した世帯数は、横浜市が1,665、鎌倉市が1,637、藤沢市が773であった。

以上の出水状況を考慮しながら図2を見ると、以下のことが指摘できる。



図2 柏尾川流域の主要水害の浸水域（Matsuda 1987）

① 3回とも浸水している地域がある。地形的には、支川の合流点付近と柏尾川低地の一部である。阿久和川と舞岡川ではより上流部の浸水域は縮小しているが、塚川の場合には浸水域は3回ともあまり変わっていない。柏尾川低地では戸塚一田谷間、ならびに、大船の下流側に見られる。いずれも、低い盛土地もしくは盛土されていないところである。

② 鮎川流域の低地では毎回浸水域が変化している。低地の開発と河川や下水道の改修により、出水に対して弱いところが移動しているのが現れているとみなせる。同様なことは上流部の樹枝状に発達している谷底低地内でも見られる。一方、柏尾川本線沿いの低地内でも浸水地域の移動が見られる。これは、浸水被害を受けた工場が、その用地の周囲に輪中のような土手を巡らしたり、浸水経験のある地域に進出した工場が高い盛土をしたためである。

③ 1982年の浸水域は下流部で広がっている。上流部の開発と河道改修のために、下流部で洪水流量が増大しているためと、同様な原因で境川本川の水位が以前より上昇していることの影響がありそうである。

以上のような特徴を見ると、盛土や土手の建設、河川や下水道の改修などの影響が、どこにどの程度出てくるかの予想が正確には出来ず、かつて浸水しなかったといっても今後も浸水しないとは言えない。そのうえ、浸水地域の平面的分布とともに、浸水深も変化している。水害の変遷の背景には開発と水害への対応という歴史があり、それが反映されていることが指摘できる。

2-4. 柏尾川の治水史の概要

1907年に始まり1910年に完了した耕地整理事業までは、柏尾川は蛇行し、堤防も連続していな

かった。その後、工場が立地するなど都市化が進行してきたが、戦争に投資が向けられ、治水工事は行われていない。柏尾川の治水に目が向けられたのは1951年からの失業対策事業以来であるが、この工事では護岸の改良と河床の整備が局部的に行われたに過ぎなかったという(野沢, 1981)。1958年の台風22号による水害後に戸塚から金井までの右岸が暫定的に改修され、本格的な治水が始まった。この工事の結果、1961年の水害ではこの地域が水害をまぬがれたことは既に述べた。1961年の水害を契機として柏尾川治水事業が全体計画として纏められ、1963年から工事が開始された。しかし、開発は改修工事をはるかに上回る速さで進行し、1966年6月には大水害に見舞われている。

柏尾川の治水事業の主目的は雨水の流下能力の向上にあったので、河道の拡幅、護岸や河床の整備が改修のおもな内容となっていた。いわゆる3面張が行われ、河川の人工化が急ピッチで進行した。しかし、都市化は治水工事よりも速く進行し、大雨の時には溢水し、浸水被害を出すのが常であった。さらに、柏尾川の河道沿いの開発は、河道の拡幅を不可能にしており、河川本体の改修による水害対策を困難にしてきた。

1980年に境川は総合治水対策特定河川に指定され、支流である柏尾川もそれに含まれた。同年に境川流域協議会が組織され、1981年には流域計画が策定された。この計画では計画降水量を50mm/hとし、1990年迄に河道改修、計画遊水地、分水路など必要な治水施設が整備されることになっている。

一方、洪水流出を抑えるためには、小起伏丘陵地内の開発を抑えると同時に、開発に伴う流出の増加を抑えることも必要になる。各市では住宅開発技術基準を設け、住宅等の開発にあたっては遊

表4 横浜市宅地開発要綱による遊水地設置基準

開発面積	15ha以上	5-15ha	0.3-5ha	0.3ha以下
降雨強度	50mm/h	40mm/h	30mm/h	30mm/h
降雨継続時間	2時間30分	3時間	3時間	1時間30分
貯水容量	750m ³ /ha	720m ³ /ha	540m ³ /ha	270m ³ /ha

水地の設置を義務付けている。横浜市で1985年に改訂された基準を表4に示した。開発面積1ha以上の場合には遊水地の設置が、また、1ha以下の場合には調整地の設置が義務付けられている。鎌倉市と藤沢市についてもほぼ同様な基準がある。柏尾川流域全体では、1ha以上の開発地でこの条例の規制を受けているところは、約140箇所ある。貯流量の合計は、約93万 m^3 となっている。また、これらの遊水地が受け持つ流域は約1,304haであるので、都市化地域の約4分の1の雨水が一度は遊水地に入ることになっている。

2-5. 柏尾川流域の水害に関わる時代区分

流域が急速に都市化された河川の例として柏尾川をとりあげ、その開発と水害の歴史を概観した。柏尾川流域における開発と水害の歴史は以下のように時代区分出来よう。

(1) 流域には集約的な土地利用が行われていなかった時代(1906年以前)

耕地整理が行われる以前の状況である。氾濫原は水田として利用され、堤防に守られていた地域は狭い。河川を氾濫させることにより重要な地域の浸水を防いでいた。また、水田が主であるので、浸水したとしても被害は大きくはならない。

(2) 河道が人工化され、都市化が始まった時代(1907年から第二次大戦後まで)

農業生産の向上のために蛇行していた河川は直線化され、氾濫から全ての農地を守るために河川の両岸に連続堤が築かれた。浸水の危険性の低下は、より集約的な土地利用を促し、工場が氾濫原に進出してきた。しかし、戦争に国力が向けられ、治水対策はなおざりにされていた。

(3) 都市化が進行し資産や人口が集積されていった時代(第二次大戦後から1958年迄)

第二次大戦後の経済の復興に伴い工業地帯も発展し、既存の工業地帯では工場を収容しきれなくなり、工業地帯は周辺部へと進出した。柏尾川流域には京浜工業地帯から進出してきた工場が立地した。工場用地では高い盛土がなされ、氾濫原内の遊水機能が低下した。工業の発展は人口の都市集中を促し、住宅地の開発も氾濫原の一部に進められた。その結果、被害ポテンシャルが大き

くなっていった。それを立証したのが1958年の水害である。

(4) 本格的な治水工事が開始されたが、都市化に追い付かない時代(1958年から1980年迄)

1958年の水害を契機として治水対策が始まった。1961年の水害後には流域の全体計画が策定され、本格的な治水工事が始まった。しかし、治水工事は都市化の進行に追い付けず、2年に一度は水害を被るような状態が続いた。また、流域の都市化は氾濫原に留まらず、丘陵地に大規模な住宅団地が建設されはじめた。その結果、氾濫原への被害主体の進出ということと、流域内の降雨-流出システムの変化という2つの問題を解決しなければならなくなった。

(5) 総合治水対策が取られはじめた時代(1980年以降)

河川の流下能力を高める対策だけでは、水害対策は不可能になった。それは上流の丘陵地の市街化に伴い洪水流出量が増大する一方で、氾濫原内の開発が進み河道を拡張するための用地が得られなくなったことによる。そのため、流域全体で洪水流出を抑えることが必要になり、総合治水対策が導入された。しかし、氾濫原には高い盛土がなされ保水能力はないし、浸水を容認出来ない土地利用が広がっている。一方、丘陵地の住宅地化は洪水流出量の増加をもたらしている。既に行われてしまっている都市化に対処するには莫大な予算が必要となるため、暫定的な計画が立てられている。

柏尾川の抜本的な治水対策には放水路の建設が不可欠であろう。多分、オープンカットによる放水路の建設は用地が無いためにできず、トンネル形式の放水路を建設して流域界を変更して雨水を排水することが必要となろう。横浜市内でも大岡川では既に放水路用のトンネルが完成されているし、帷子川は建設中である。鶴見川でも計画されている。また、東京都を流れる神田川では、河道を二重にし、出水時の排水容量を大きくしている。

ある時代に加えられた変化は、次の時代の開発や災害対策には初期条件となる。開発や災害対策はその条件の上に加えられ決して元に戻ることは

ない。不可逆的に流域の人工化が進行する。たとえば、総合治水対策では氾濫原への盛土が制限されたり、保水能力のある丘陵地の開発が制限される。しかし、既に行われてしまっている盛土を取り除くことは不可能であるし、開発してしまった住宅地を林地に戻すことも出来ない。柏尾川で見られた流域の開発と水害の変化は日本各地の都市にある河川で共通している。

3. 都市水害に関して住民に提供される情報

3-1. 浸水実績図

1) 総合治水対策での取扱

都市水害対策の実を挙げるには、治水投資が十分行われることがもっとも重要であるが、柏尾川の例で示したように、抜本的な解決には早急には期待できない。また、治水投資だけで解決しようとするのは、すでに破綻していると言ってよい。したがって、国や自治体からみれば、住民側に浸水危険地域を避けてもらうということも考えねばならないし、住民からみれば、国や自治体に頼りきらずに自分で対処することも必要になる。総合治水対策では、住民の対応がかなり重要な位置を占めるので、住民に必要な情報が提供されなければならない。必要な情報が提供され、住民が浸水危険地域を避け、その地域の新たな住宅地化が鈍化すれば、被害ポテンシャルの増大が抑えられる。この効用がうまく働けば、開発—水害—治水対策の繰り返しを、ある程度防ぐことが出来よう。

1977年6月10日に出された河川審議会の“総合的な治水対策の推進方策について”の中間答申”の中の総合治水対策の施策では、「洪水氾濫予想区域及び土石流危険区域を設定し公示すること」が取り上げられている。これを受けて、同年10月に建設省内に“総合治水対策協議会”が設けられた。さらに、1978年7月から8月にかけて、鶴見川をはじめとする6河川に流域協議会準備会が設けられた。流域協議会準備会では、「浸水予想区域を公表することは、安全な土地利用や避難活動等のために必要であるが、一方、住民の不安や地

価への影響等にも充分配慮すべきであり、公表の仕方、対応策について慎重に検討すべきである。」とか、「洪水による浸水実績のみ公表し、浸水予想区域については公表しない方がよい。」という意見が出されたという(萩原, 1980)。

総合治水対策協議会では流域協議会準備会での検討結果をふまえて検討が行われ、「浸水予想区域については、流域総合治水対策協議会構成員間における相互の行政資料として活用することとし、公表するのは洪水による浸水実績のみとする。」ということで建設省内の合意がとれ、1980年3月27日に同協議会は総合治水対策を決定した(萩原, 1980)。この決定を実施に移すために1980年5月15日には事務次官通達が出され、そこでは、「適正な土地利用の誘導と緊急時の水防、避難等の便に資するために洪水による浸水実績を公表する。」とされた。また、通達別紙の“総合治水対策とその方針”の中で浸水予想区域の設定が取り上げられ、その方針として、「①浸水予想区域については、流域総合治水対策協議会構成員間における相互の行政資料として活用する。②洪水による実績について公表する。」ことが示された。

2) 神奈川県浸水実績図

1980年の建設事務次官の通達を受けて、1981年度から総合治水特定河川では浸水実績図を公表し、すでに14河川すべてについて公表が終っている。1982年9月からは、総合治水特定河川以外でも浸水実績図が作成されはじめ、1986年12月末には全国で278の河川について公表されたという(粕谷, 1987)。ここでは、神奈川県を例に取り浸水実績図について紹介する。

神奈川県下では表5に示すように9河川で浸水実績図が作成されている。そのうち、鶴見川、境川、引地川、目久尻川の4河川は総合治水対策特定河川に指定されているため、浸水実績図はそれぞれの総合治水対策協議会で作成されている。鶴見川だけが国の直轄河川であるので、鶴見川の総合治水対策協議会には建設省が加わっている。その他の総合治水対策協議会は地方自治体のみで構成されている。一方、帷子川、金目川、鳩川、小出川、永池川は県管轄の河川であるので、これら

表5 神奈川県内で浸水実績図が作成されている流域（松田 1987）

河川名	作成機関	縮尺	図化された浸水実績
鶴見川	鶴見川流域総合治水対策協議会 建設省・東京都・神奈川県・横浜市・ 川崎市・町田市	1 : 50,000	1966年6月 台風4号 1976年9月 台風17号
境川	境川流域総合治水対策協議会 神奈川県・東京都・横浜市・町田市・ 鎌倉市・藤沢市・相模原市・大和市・ 城山町	1 : 50,000	1966年6月 台風4号 1974年7月 台風8号
引地川	引地川流域総合治水対策協議会 神奈川県・藤沢市・茅ヶ崎市・大和市・ 座間市・海老名市・綾瀬市	1 : 50,000	1966年6月 台風4号 1976年9月 台風17号
目久尻川	目久尻川流域総合治水対策協議会 神奈川県・藤沢市・相模原市・座間市・ 海老名市・綾瀬市・寒川町	1 : 50,000	1976年9月 台風17号
帷子川	神奈川県・横浜市	1 : 25,000	1966年6月 台風4号 1974年7月 台風8号
金目川	神奈川県・平塚市・秦野市・伊勢原市・ 厚木市・大磯町・中井町	1 : 25,000	1979年10月 台風20号
鳩川	神奈川県・相模原市・海老名市・ 座間市・城山町	1 : 25,000	1976年9月 台風17号 1982年9月 台風18号 1984年7月 梅雨前線
小出川	神奈川県・藤沢市・茅ヶ崎市・寒川町	1 : 25,000	1982年9月 台風18号
永池川	神奈川県・海老名市	1 : 25,000	1976年9月 台風17号

の河川の浸水実績図は神奈川県土木部が関係市町の協力を得て作成している。

総合治水対策特定河川に指定されている河川の浸水実績図の縮尺は1 : 50,000である。横浜気象台の記録では1930年以降の最大24時間雨量は1958年の狩野川台風による303.3mmであるが、浸水実績図では第3位の261.9mmを記録した1966年の台風4号の浸水実績が、資料が整備されていなかった目久尻川以外では図化されている。また、鶴見川と引地川では1976年の台風17号による浸水実績が、境川では1974年の台風8号による浸水実績が重ねられている。目久尻川では1976年の例のみが示されている。

総合治水特定河川ではない帷子川などの5河川の浸水実績図の縮尺は1 : 25,000である。縮尺が大きいので小面積で点在する浸水地域も表現され、

前者よりも詳細な図になっている。横浜市を流れている帷子川では1966年の浸水実績が図化されているが、他の4河川では新しい浸水実績が採用されている。それらは、1974年の台風8号、1976年の台風17号、1979年の台風20号、1982年の台風18号、1984年の梅雨前線による浸水実績である。

総合治水対策特定河川に指定されている4河川の地形と都市化率（工業用地や住宅地などの都市的土地利用の地域が占める割合）が増加してきた状況を、それぞれの河川の流域整備計画などを参考にして表6に示した。境川で平地が広いのは台地と低地を一緒にしているからである。浸水の危険性の高い低地はかなり狭い。将来の都市化率は予測値である。いずれの流域も1960年代から急速に都市化が進んでいるのが読み取れる。将来は市街化調整区域を除いて、流域内すべてが都市化さ

表6 神奈川県における総合治水対策特定河川(松田1987)

河川名	流域面積 (km ²)	地形(%)	都市化率(%)
鶴見川	235	丘陵地・台地 71.1	1964年 31.6
			1969年 45.5
		低地 28.9	1973年 57.8
			1977年 65.3
			1985年 73
境川	211	山地・丘陵地 29	1964年 31.6
			1966年 45.5
		平地 71	1973年 57.8
			1977年 65.3
引地川	65.2	台地 83.4	1985年 73
			1985年 73
		低地 16.6	1995年 86
			1995年 86
目久尻川	34.3	丘陵地 12.7	1955年 13.8
			1955年 13.8
		台地 76.9	1966年 32.7
			1966年 32.7
			1978年 52.1
低地 10.4	1978年 52.1		
	1990年 66		

れるであろうと予測されている流域もある。なかでも田園都市線の建設を契機とする鶴見川流域の都市化は特に顕著で、下流部低地への影響が著しいことはよく知られている。

3-2. 浸水予想図

総合治水対策が採られ始めた初期には浸水実績図は公表されたが、前述したように浸水予想区域についての資料は行政資料として活用されることになっていた。しかし、浸水実績図は確かに浸水経験を示しているが、河道改修、下水道の整備、新たな開発にともなう盛土や道路の建設などによって、降雨-流出システムが変化すると、柏尾川の例で示したように浸水地域も移動してしまうのが常である。したがって、浸水実績図は現在もしくは将来の浸水状況のある程度は示しているが、的確に示すものではない。

しかし、浸水予想図が作成されていれば、住民にとっては出水への対応や、住宅地の選定に大変都合がよい。浸水地域はいつも一定しているとは

限らない場合には、ある時点を限定して、降雨の程度別の浸水域を示すのも一つの方法である。

横浜市総務局災害対策室では1986年2月現在の状況下での浸水(洪水・滞水)予想危険区域図を同年5月に、縮尺1:30,000で作成し公表している。この図では浸水(洪水・滞水)危険地域の判定基準を以下のように定めている。

A級危険地域：梅雨時期等の通常の降雨(連続総降雨量50mm程度)により浸水被害のおそれがある地域。

B級危険地域：中級程度の台風または前線の停滞等による集中豪雨(連続総降雨量100mm程度)があった場合、河川の氾濫または滞水により浸水被害のおそれがある地域。

C級危険地域：伊勢湾台風級の大型台風が関東地方に上陸した場合、河川の氾濫または滞水により浸水被害のおそれがある地域。

以上のように危険地域はA, B, Cの3階級に分類されているが、実際には図化されているのはB, Cの2階級だけである。A級危険地域は河川や下水道の改修などいろいろな条件で変化しやすいので図化したとしても、すぐに古くなってしまうのであろう。2節で取り上げた柏尾川の氾濫原では、工場用地や公共用地で高い盛土がなされている地区以外はC級危険地域になっており、1982年9月の浸水地域の多くがB級危険地域になっている。B級危険地域はC級危険地域に比べてその面積ははるかに狭い。図中には危険地域の他に、地域防災計画に示されている指定避難場所、区役所とその支所、消防署と消防出張所も記入されている。

建設省では1984年度の重点施策に浸水予想区域の公表を図ることを取り上げ、以来その検討が建設省総合治水対策協議会で行われた。その結果、1987年1月23日の協議会で浸水予想区域図の公表が決定され(粕谷, 1987)、同年3月18日に新河岸川流域総合治水対策協議会で新河岸川の浸水予想区域図の公表が合意され公表の運びとなった。その意図は、浸水予想区域図に記入されている説

明によれば、概ね100年に1回起こるような大雨により浸水する可能性のある地域を公表することにより、流域住民に自分の住んでいる地域の浸水の可能性を知ってもらい、緊急時の水防活動や避難活動、ならびに、水害に強い生活様式の工夫などに役立ててもらうことにある、という。

新河岸川流域浸水予想区域図は縮尺1：25,000で、支川の流域も含めて示されている。この図には、次の情報が盛り込まれている。

(1) 土地の形成要因からみて浸水の可能性のある地域：河川の浸水堆積作用により形成された低地で、浸水の可能性のある地域。

(2) 概ね100年に1回程度起こる大雨で浸水が予想される区域：

- ① 30cm程度未満の浸水が予想される区域。
- ② 30cm程度以上の浸水が予想される区域。

(3) 浸水実績区域：1958年の狩野川台風、1966年の4号台風、1982年の18号台風のいずれかで実際に浸水した区域。

(4) 避難場所：

- ① 住民が住んでいる区市町が指定している避難場所。
- ② 洪水以外での避難場所。

また、浸水予想区域を青く塗って表現した空中写真と、予想出水状況を示す地上写真がいくつかの地点を例として掲載されており、建設省が関連する予想図としては、かなり斬新である。

以上の他に、概ね100年に1回の大雨による浸水予想区域は、新河岸川の低地部では2日間雨量が360mm、支川流域では時間雨量が75mm/hで浸水が予想される区域であること、ならびに、予想される浸水は、河川の氾濫ならびに河川の水位が高いために排水出来ない内水に起因するものであることが、記入されている。これは、破堤による出水や局地的な内水氾濫を含んでいないことを意味している。また、この浸水予想区域図に示されている浸水が予想される区域は、横浜市によるC級危険地域を浸水深30cmを境に区分したものに似た性格になっている。

また、同時にパンフレットが印刷され、これには浸水予想区域図の縮小図とともに、その図に総

合治水対策で当面の目標として進めている10年に1回程度発生する降雨により浸水が予想される区域を重ねた図も掲載されている。その図には、現在行われている総合治水対策が完了すれば10年に1回程度発生する降雨では浸水が生じなくなる地域と、総合治水対策が完了しても、この程度の降雨で浸水が予想される区域が区別されており、住民にはかなり参考になろう。しかし、図の縮尺が小さいので、パターンが読み取れる程度であるのが惜しまれる。

新河岸川以外では、中川・綾瀬川流域の浸水予想区域図が、1988年7月に公表された。盛られている内容は新河岸川の場合と同様であるが、流域が広いためか、縮尺は1：50,000である。また、いくつかの地点での予想浸水状況を示す地上写真は載っているが、平面的な浸水状況を示す空中写真は掲載されていない。また、鶴見川流域でも浸水予想区域図の作成が検討され、鶴見川流域総合治水対策協議会基本問題検討専門部会（1986）の報告書には、縮小された浸水予想区域図が掲載されているが、まだ、公表には至っていない。

3-3. 神奈川県自然回避行政

神奈川県では自然災害回避行政（通称アボイド行政）の推進が図られることになった。1986年度に調査手法の検討が、1987年度から本格的調査が開始された。川崎市と横浜市については調査結果が神奈川県アボイドマップという名称で1988年9月に公表された。この事業では、「自然災害から県民の生命・財産を守るために、災害が発生する危険性の高い土地についての情報を的確に県民に伝え、県民と行政が協力して自然災害による危険性を回避した土地利用を促進し、安全な環境づくりを推進すること」を、ねらいとしている（神奈川県資料による）。したがって、自然災害発生時の危険性の高い土地の調査、災害危険回避情報システムの整備、「災害危険区域」等の地域指定、をその内容としている。また、得られた情報は、広報紙上での公表、区市町村の窓口での閲覧、建築確認等認可手続き時における提供、宅地建物取引業者や開発業者を通じての提供、によって公開される。

作業は縮尺1:2,500の国土基本図を基礎資料にして行われるが、公表の段階では縮尺1:10,000で図化した結果が使用される。個人が住宅を建設したり、住宅地を購入する際に参考にするようなことまで利用対象の中に含めているので、縮尺1:10,000では図化単位が小さ過ぎるという懸念はあるが、縮尺1:2,500で図化し公表するには、精度の問題もある。

神奈川県アポイドマップでは、水害については過去の被害記録（浸水実績）が図化されている。この調査は、自然災害発生危険調査事業へと発展され、1988年度は横須賀市と三浦市を対象に調査が続行されている。この調査では、アポイドマップより一步踏み込んで、自然災害の発生予想区域が示されることになっている。水害については、河川の氾濫予想地域が、降水確率1/30年、1/50年、1/100年の3例が示されることになっている。また、浸水深は0.5m以上と未満の2地域に区分されて提示される。1:2,500の縮尺で結果が作図されることになっているので、地形や人工構築物についての詳細な条件を入力しなければならなくなりそうである。

浸水予想地域の他に、高潮浸水予想地域、崩壊危険箇所、地すべり危険箇所、土石流危険箇所が評価され、より具体的に自然災害の危険性が図化される予定である。調査はまだ始まったばかりであるので、その効果が出てくるには時間がかかるが、現行法制度による災害危険地域の指定に加えて、新たな地域指定を考えており、これが実現すれば防災上はかなり有効になるはずである。

現行の法規上では災害を受け易い地域が誕生してから危険区域が指定される。危険地域の被害ポテンシャルを増大させないためには、事前の規制である開発規制や建築規制が必要であるし、危険を内在している地域を住民に知らせなければならない。神奈川県自然災害回避行政はこれを狙いとしている。

4. まとめにかえて

被害実績図に留まらず、被害予想図も積極的に

公表されるべきであろう。大雨が降った場合の氾濫予想区域の公示について、鶴見川流域の住民に対するアンケート調査でも、回答者全体の78.1%が「危険を予め知っておくことは災害を防止するうえで大切であるから賛成である」と、答えている。低地地域の住民だけを取り出しても、76.4%が賛成している。不明や分からないという回答を除くと、反対という回答は回答者全体で4.5%、低地内の回答者でも6.2%しかいない（鶴見川流域総合治水対策協議会基本問題検討専門部会、1986）。

浸水実績図や浸水予想区域図が公表され、住民に自分の居住地の土地条件についての情報が伝えられ始めたことは喜ばしいことである。しかし、その効果については疑問が残る。それは、浸水実績図や浸水予想区域図は前節で示したように縮尺が1:50,000もしくは1:25,000程度で、地図を読むのになれていない一般住民には馴染みにくいことである。その上、広報紙などで住民に示される時には、編集された概略が印刷されるし、原因は区役所などの公的な施設に張り出されているだけである。よほど関心を持っている住民でない限り積極的に利用しないし、図を理解するだけの知識も持ち合わせないことが予想される。

住民に自分が住んでいるところが浸水の可能性があるところであることを広く知らせるには地図で示すのがよいであろうが、個々の住民がより積極的に対応することを求めるならば、現地に表示するのが最も効果的である。それは、一般の人々は住宅地を選定するときに地図上で検討する訳ではないからである。不動産業者に連れられて、土地をみたり、建売り住宅などを現地でみて購入するか否かを考える。そのようなときには現地に浸水実績が示されていることは重要である。このような表示は現在そこに住んでいる住民には、その土地の評価額を低くしたり、転売を困難にするなど、不利益になることも考えられる。しかし、被害ポテンシャルの増大を防ぐという点からは是非取り入れなければならない手段である。

松戸市の北小金では台地を刻む小河川の谷底低地に住宅地が存在する。近くの鉄道駅まで徒歩で

10分程度という地の利と、谷地田であったために地価が安かったことが、住宅地の開発を招き、水害常習地が新たに誕生した。この住宅地には過去の浸水実績が電柱に赤い線で示されており、住宅の建設にあたっては注意するようにとの趣旨が書かれている。住民はそれを心得ており、1階をピロティにして駐車場に使っていたり、高い盛土をするなどの対応をしているのがみられる。高い盛土はその容量だけ氾濫水の貯流量を減少させるので、適切な対応とは言いがたいので、全体としての配慮が必要ではある。この谷底低地は1986年の台風10号による降雨で浸水し、水位は表示されている過去の水位よりはるかに高くなっていた。雨量が多かったことによるものであろうが、流域の開発の影響も考えられる。流域の状態が変化すれば、出水の状況も変化することがあることを示す情報も必要になってきている。

行政側としては、住民に生のデータを提供するのは、対策を要求される恐れがあり、やりにくいであろうが、早急には対応できない問題である場合には被害ポテンシャルの増大を抑止するために、生データを現地で公開することが必要である。

柏尾川の例で示したように、流域の人為的改変は非可逆的に進行し、開発—水害—治水対策のサイクルを断ち切るのはかなり大変なことである。住民に水害の危険度についての情報を提供することにより、危険地域への新たな住民の侵入を防いだり、住民に出水に対する準備をあらかじめ考えさせておくことは、今後ますます重要になってくるであろう。

最後に、本論は、松田(1987)とMatsuda(1987)を骨子にし、一部書き加えて、本誌のために構成し直したものである。文章の一部が

重複していることを明記しておきたい。

参 考 文 献

粕谷晋一

1987 新河岸川流域浸水予想区域図の公表。河川, no. 488, pp. 93-95。

鎌倉市

1986 内水排除対策計画設計。196p.

建設省土木研究総合治水対策研究室

1985 総合治水関連データ集——治水研究(11)——。土研資料, no. 2158, 113p.

鶴見川流域総合治水対策協議会基本問題検討専門部会

1986 鶴見川流域総合対策協議会基本問題検討専門部会報告書——仲良く住めるまち安心して住めるまちをめざして——。53p.

野沢種美

1981 柏尾川治水考。横浜市内の河川環境, 公害資料, no. 91, pp.115-199。

萩原兼脩

1980 総合治水対策の推進。河川, no. 407, pp.13-22。

橋本充

1986 流域の開発とそれに伴う水害の変容。東京都立大学修士論文。

松田磐余

1987 神奈川県浸水実績図。関東地区災害科学資料センター文献・資料目録, その20, pp.25-32。

Matsuda, I.

1987 An urban flood in the Kashio River basin. Geogr. Repts, Tokyo Metropolitan Univ., no. 22, pp. 139-152.

Key Words (キー・ワード)

Urbanization of River Basin (流域の都市化), Flood in Urban Area (都市水害), Kashio River Basin (柏尾川流域), Historical Change of Flood Disasters (水害の歴史的变化), Metamorphosis of Flood Disaster (水害の変貌), Information on Flood Hazards (水害に関する情報), Map Showing Inundated Area (浸水実績図), Map showing Expected Flood Area (浸水予想図), Avoidance of Natural Hazards (自然災害の回避)