

東海豪雨の出水状況と今後の課題

Review of the heavy rainfall in Tokai district last autumn
and countermeasures for the disaster

柿崎恒美¹、廣瀬昌由²、安部友則³、大内忠臣⁴

¹国土交通省中部地方整備局河川計画課長

²国土交通省河川局治水課補佐 (前中部地方整備局河川計画課長)

³愛知県建設部河川課長

⁴国土交通省東北地方整備局企画部長 (前愛知県建設部河川課長)

A heavy rainfall hit Tokai district, especially Nagoya City and its surroundings, on 11-12th September 2000. The 11th daily precipitation observed by the Nagoya meteorological observatory was 428mm and about 1.7 times as much as the past one. The Discharge of Syounai, Shinkawa, and Tenpaku rivers renewed the each record. The bank was broken on 8 rivers in Aichi Prefecture. The urban area suffered much by the flooding. We introduced the emergency rehabilitation works for serious damages and explain some theme for the increase of the safety level against flooding in urban area.

Key Words: a heavy rainfall in 2000, urban area flooding, emergency rehabilitation works for the damage

1. 洪水の概要

平成12年9月11日～12日にかけて、東海地方を襲った豪雨は、名古屋地方気象台で、日雨量428mm、時間雨量最大93mmという気象台記録を更新する等、記録的豪雨となった。南海上の台風第14号から湿った空気が本州付近に停滞していた秋雨前線に向かって流れ込み、局地的な前線が形成され、名古屋周辺では断続的に積乱雲が発生し、雷鳴を伴う激しい豪雨となった。

この豪雨に伴い、一級河川庄内川水系新川では計画高水位を超える状態が長時間続き、一部では堤防高をも上回る事態に至り、名古屋市西区あし原町地先の新川左岸堤が約100mにわたって破堤し外水氾濫が発生した。また、水場川等の各支川では内水による浸水により甚大な被害となった。一方、庄内川本川下流部においても、10数kmにわたり計画高水位を上回る水位を記録、一部堤防の高さが足りない地点では越水も発生するなど、いつ破堤してもおかしくない状況であった(図-2に庄内川枇杷島及び新川久地野地点の時刻水位曲線を、図-3に庄内川、新川の痕跡水位と堤防天端高等を示す)。新川は、庄内川に右岸から合流していた河川が、庄内川の河床が高くなったため、排水が難しくなったことに対応するために18世紀中頃に新たに掘削された新しい河川で、最上流の庄内川に接する部分に堰を設け、庄内川の洪水時には洪水の一部を分担する放水路としての機能も与えられた。

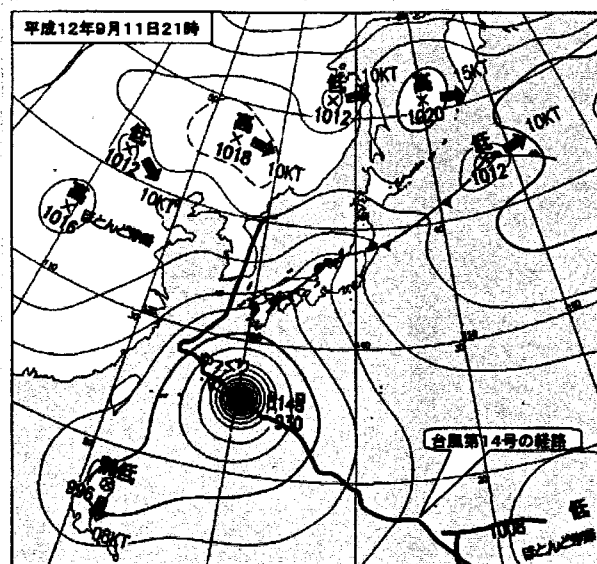


図-1 名古屋気象台発表地上天気図

今回、新川では図-2の時刻水位曲線に示しているように、ポンプ排水を含む自流域からの流出により、21時頃に最初のピーク(第1ピーク)を迎え、その後若干減少したが、庄内川からの洪水流の流入により、水位は再び上昇に転じ、12日の3時頃に第2ピークを迎える等高い水位が継続することになった。また、庄内川の下流部で越水した箇所は、伊勢湾台風の復旧で整備された堤防であったが、その後の地

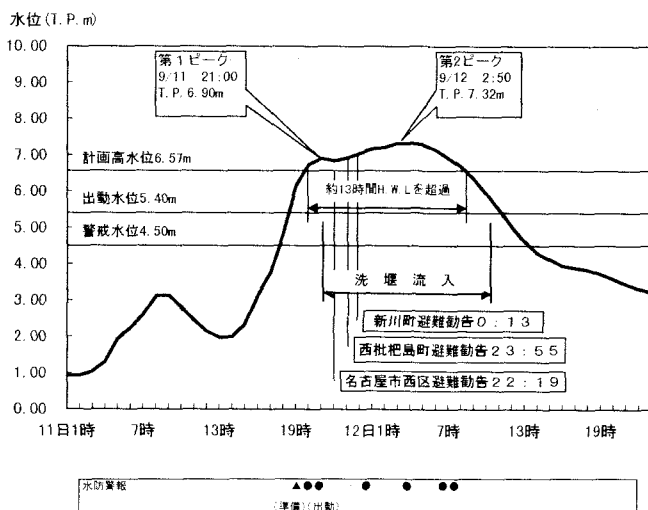
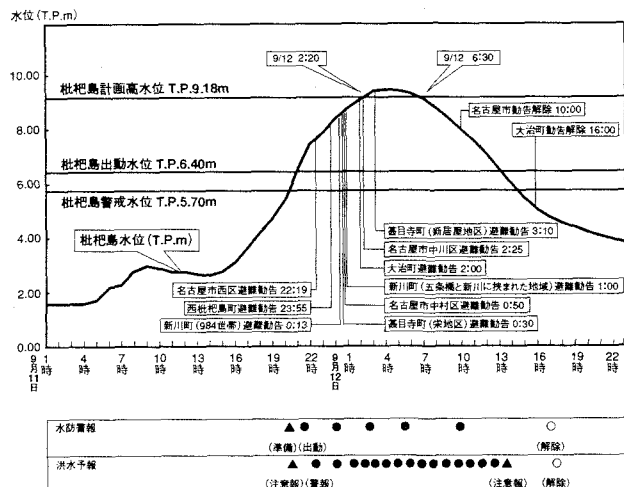


図-2 上：庄内川枇杷島地点時刻水位曲線
下：新川久地野地点時刻水位曲線

盤沈下により、右岸の方が左岸より40cm程度多く沈下していた箇所であった。

また、二級河川天白川でも中上流で計画高水位を大きく上回り一部越水する等、本川が破堤の危機に瀕したほか、支川の越水や内水氾濫が発生した。

名古屋地方気象台の日雨量及び庄内川枇杷島地点流量の年最大値を図-4に示す。これらの今回の最大値はこれまでの最大値に比べて極めて大きく、たとえば比較的観測データの蓄積のある庄内川枇杷島地点上流域流域平均日雨量では、降雨確率は数百分の1になると評価している。

また、矢作川上流域でも豪雨となり、矢作ダムの流入量は、それまでの既往最大を2倍近く上回り、ダム設計洪水流量をも超える洪水を記録し、ダムがただし書き操作に移行せざるをえない状態になるなど、ダム上下流で大きな被害になった。

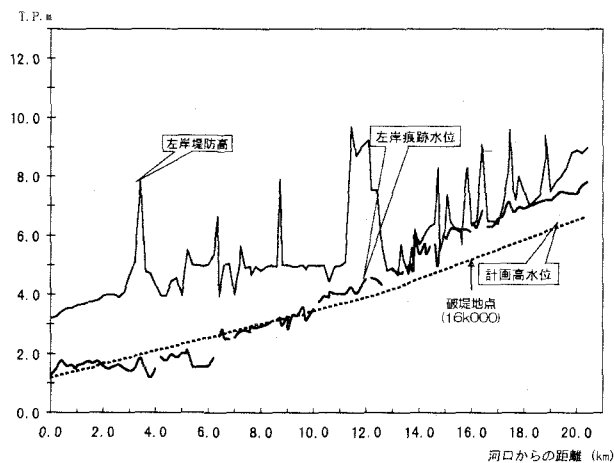
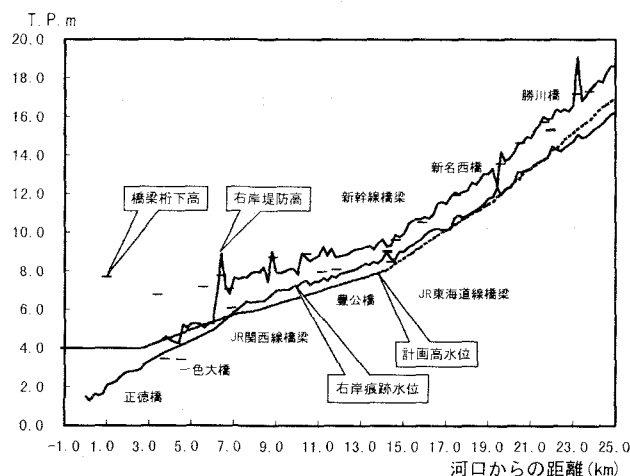


図-3 上：庄内川痕跡水位と堤防高（右岸）
下：新川痕跡水位と堤防高（左岸）

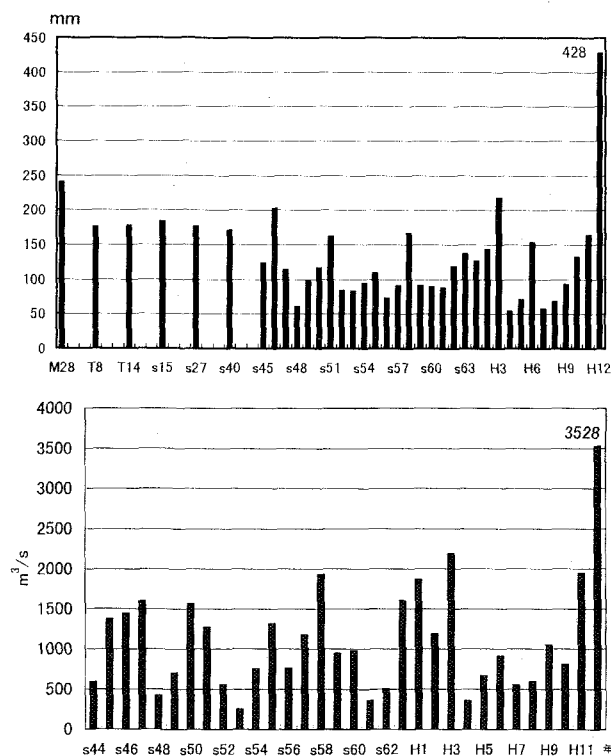


図-4 上：名古屋地方気象台観測日降雨量
下：庄内川枇杷島地点年最大流量

2. 被害の概要

愛知県管理の8河川10箇所において堤防が破堤するとともに、内水ポンプの能力を上回る流出等により、甚大な浸水被害が発生した。庄内川・新川流域では床上浸水約12,000戸、床下浸水約6,300戸、天白川流域においては、床上浸水約3,800戸、床下浸水約4,400戸と近年まれにみる浸水被害に至った。この他にも、矢作川流域や境川流域等での大きな被害となり、愛知県を中心に大きな被害になった(表-1)。

表-2に今回の水害の被害を過去の水害と比較してしめすが、特に床上浸水世帯の数が非常に多かったのが特徴である。

今回の洪水の直後の昨年10月に建設省(当時)が発表したデータ等に基づき試算すると、被害総額約8,500億の内、一般資産等被害が97%を占めていた。

今回の新聞等の報道で、「都市型水害」という言葉がよく用いられた。一昨年に福岡や東京の地下街等が大きな被害を受けたこともあり、象徴的な言葉として使われたが、都市域における集中豪雨等によって広域な浸水被害が発生し、住宅や事業所の浸水被害はもちろん、地下鉄等の地下空間の浸水、停電・電話等通信不調等ライフラインの機能低下、鉄道の不通や、道路交通等の交通機能の麻痺などいわゆる都市機能の低下したことを総合的に称して、「都市型水害」といわれていると考えている。この背景には都市化の進展による流出増、さらにその地域に新たに住まわれた方が、その地域の水害に対する歴史的背景を知らないことも大きく関与しており、行政としてはこのようなことも含めて検討していくべき課題といえる。

3. 災害後の対応

(1) 緊急的な治水安全度の向上

上記のような甚大な被害に対し、庄内川、新川、天白川では、それぞれで河川激甚災害対策特別緊急事業(以下「激特事業」)の採択を11月17日に受けた。これにより、概ね5年間重点的に投資を行い、再度同様な洪水が発生した場合でも、洪水を安全に流下させるとともに、内水浸水被害の軽減を図る。これについての詳細は、参考文献1)等を参照されたいが、今回の整備でのポイントは以下の通りと考えている。

a) 例えば、庄内川では、昭和44年の直轄移行後約30年間の事業費(H12年換算)の約半分を5年間で投資(庄内川の浚渫量は5年間の執行の限界)することになるため、この事業実施により河川の安全度は格段に向上するが、今回の雨が記録的な豪雨であったので、内水被害を全て解消することはできない。

b) この内水被害の解消には河川の整備と併せて、排

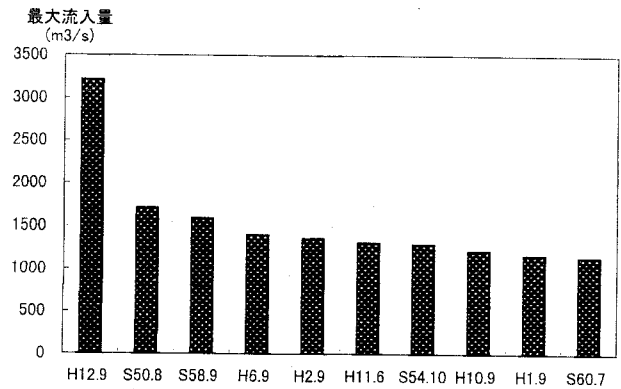


図-5 矢作ダム年最大流入量(上位10位)

表-1 平成12年9月災害の一般被害状況

県名	人的被害(人)			物的被害(浸水)		避難者(世帯)	
	死亡	行方不明	負傷者	床上浸水(棟)	床下浸水(棟)	世帯数(世帯)	人数(人)
愛知県	7	0	97	21,885	40,688	213,969	554,402
名古屋	4	0	43	9,533	22,632	151,670	381,309
岐阜県	1	0	1	108	392	4,164	13,237
三重県	1	0	1	327	2,948	4,236	11,138
静岡県	1	0	0	1	33	0	0
長野県	0	0	2	57	147	262	674
計	10	0	101	22,378	44,208	222,551	579,451

数値については、各県・市の調べによります

表-2 愛知県の主要豪雨災害一覧

(昭和46年～平成12年まで)						
期間	死者	行方不明	負傷者	床上浸水(棟)	床下浸水(棟)	備考
S46年8月27～9月13日	4		15	9,094	57,746	台風23, 24, 25号
S46年9月26日			1	3,903	66,553	台風29号
S47年6月6日～7月23日	64	4	112	3,868	21,662	台風6, 7, 8号豪雨
S47年9月6日～9月19日	2		106	575	3,299	台風20号豪雨
S49年7月1日～7月12日	3		12	3,286	14,236	台風8号豪雨
S49年7月13日～8月1日	1		7	7,566	70,415	豪雨
S50年8月5日～8月25日	3		3	108	3,183	豪雨
S51年9月7日～9月14日	1		37	8,321	41,609	台風17号豪雨
S54年9月24日～10月1日	2			1,562	32,554	台風16号豪雨
S58年9月24日～9月30日	5		1	806	16,864	台風10号
S元年9月17日～9月22日	2		1		84	台風22号豪雨
H3年9月11日～9月28日	2		2	4,190	12,402	台風17, 18, 19号
H12年9月11日～12日	7	0	97	21,885	40,688	豪雨

死者、行方不明、負傷者数は455まで愛知の災害誌よりそれ以降は愛知県の災害の記録床下、床上浸水は水害統計より

水機場や貯留施設等の整備が必要である。そこで、新川・天白川の河道計画では、現在計画されている内水ポンプの増設も見込んで計画を立案した。実際、名古屋市からは2月に緊急雨水対策整備計画を策定し、河川の激特事業と併せて安全度を上げていく表明があったところである。しかし、排水先の本川が破堤等の危険がある等、危機的状況の時に、排水機場の排水をどのように調整するか、大きな課題と考えている²⁾。

c) 再度豪雨で被害を全て無くすることができないし、さらに規模の大きい洪水がくることも否定できない。いざというときの減災のため、ハザードマップの整備や関係機関や市民に迅速でわかりやすい情報の提供を行うための光ファイバーの設置等に係る事業費も計上した。

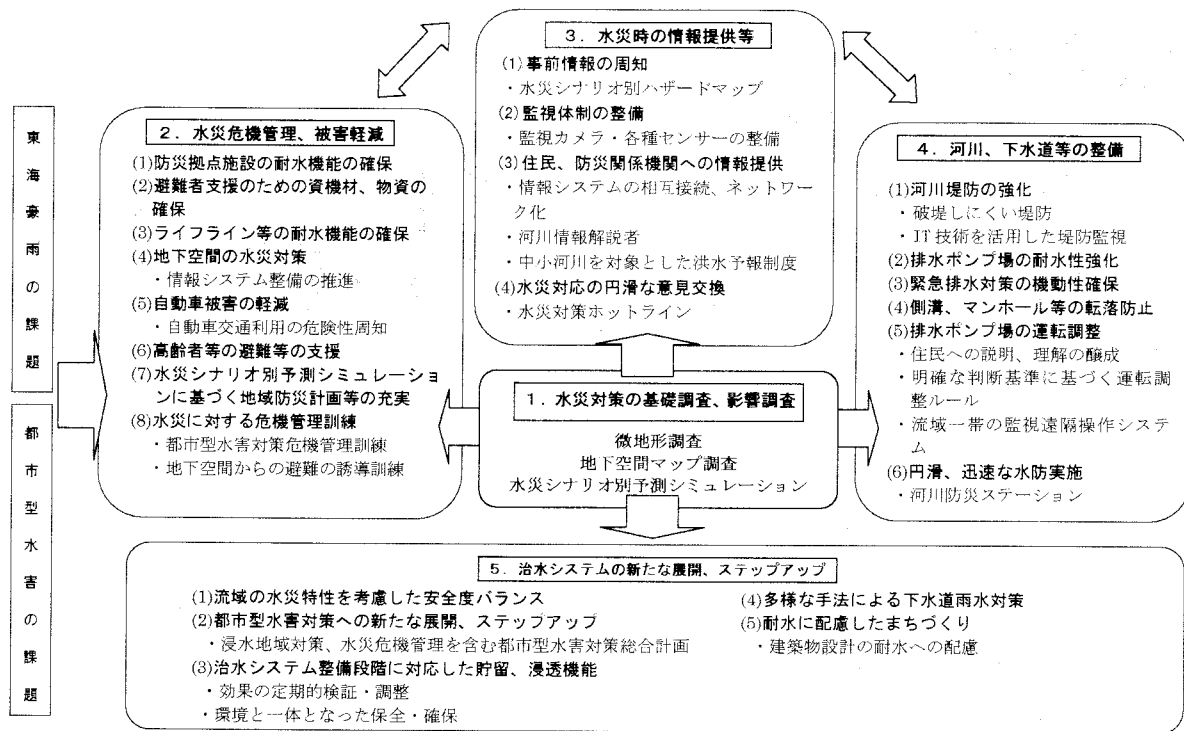


図-6 都市型水害対策に関する緊急提言構成図

また、激特事業に採択されなかった河川でも災害復旧等を行ったり、市町村への情報提供のための整備を進めるなどハード、ソフトの両面から安全性の向上を図っていく。

(2) 今後整備の方向について

H11の福岡、東京等の地下街を含む都市域の被害、さらにこの東海豪雨を受け、建設省（当時）は、10月早々に河川や下水道の学識者からなる、「都市型水害緊急検討委員会」を設け、11月には「都市型水害対策に関する緊急提言」をとりまとめた。この提言の骨子は、図-6の通りである。また、この洪水以前から審議されていたことであるが、河川審議会から、「流域での対応を含む効果的な治水の在り方について」、「今後の水災防止のあり方について」答申を受けた。現在、これらを受けて実施している中部地方での主な動きについて紹介する。

a) ハザードマップの整備

現在、全国的な動きとして、水防法の改正が進められている。その柱に、浸水想定区域（仮称）の指定の法制化等が検討されている。庄内川の上流域、岐阜県多治見市では、H11の出水を受けてハザードマップが既に作成されており、今回の洪水では「浸水予想図と実際の浸水状況を照らし合わせ、災害対策及び避難勧告の発令が的確に指示できた等」効果があったとの報告をうけた。また、片田の報告³⁾でもハザードマップの有効性が指摘さ

れている。このような状況の中、激特事業のメニューにもあったハザードマップの整備が、現在、西枇杷島町、名古屋市等で進められている。まずは、基礎的なデータが既に整備されている庄内川の外水氾濫を対象とするが、都市型提言で指摘されているような、水災シナリオ別、例えば現在の内水による氾濫状況や、ポンプの運転調整を余儀なくされた時の氾濫状況を把握しておくことは、減災の観点からも必要である。実際今回の多治見市からの報告でも、「今回の多治見市における浸水被害は土岐川を中心とした内水問題が原因であった。これに対する浸水予想区域図をつくっておく必要がある」等の課題も指摘されている。今後内水管理者等とも調整してさらにハザードマップの整備を進めていく必要がある。

b) 流域対策の推進

新川流域は名古屋市北部の近郊都市圏に位置し、都市化の進展や流域の開発が著しく、S25は10%であった都市化率は、S50には45%、現在60%を超える状況に達している。流域の都市化は、従来、流域が有していた保水・遊水機能を低下させ、洪水の流出率とピーク流量を増大させる一方、氾濫原への人口・資産の集積によってダメージ・ポテンシャルを増加させ続けている。

この対策として、S54に総合治水対策特定河川の指定を受け、治水施設の整備を強力に促進すると伴に、貯留・浸透施設の整備等流域対策を講じ、流域の保水・遊水機能を維持・確保して早期に時間雨量50mm/hr相当の降雨に対する治水安全度を確保する「総合治水」に着手した。施策の実

施にあたっては、S55に流域19市町と関係機関で総合治水対策協議会を設立し、S57に流域整備計画を策定して具体的な施策を推進している。具体的には、流域整備計画上、基準点・五条川合流点・萱津橋における流域基本高水 $960\text{m}^3/\text{s}$ を、流域分担流量 $100\text{m}^3/\text{s}$ と河川分担流量 $860\text{m}^3/\text{s}$ に分担し、前者については保水・遊水地域の雨水貯留対策($50\text{m}^3/\text{s}$)と遊水地地区の自然遊水機能の保全($50\text{m}^3/\text{s}$)、後者は河道改修($730\text{m}^3/\text{s}$)、放水路($60\text{m}^3/\text{s}$)、遊水地($70\text{m}^3/\text{s}$)など治水施設の整備によって達成する。流域分担における雨水貯留量は、市街化区域内の都市開発によって失われる保水・遊水機能 $300\text{万}\text{m}^3$ を維持するものとし、単位開発量当たり $600\text{m}^3/\text{ha}$ の貯留対策を講じるものとした。

しかし、新川流域の平坦な地形と発達した社会基盤の整備から、流域開発の主流はミニ開発に依存していることから、現在、都市化率がほぼ計画想定値に到達したにもかかわらず、流域対策の進捗は約20%に止まっており、今回の水害を契機に流域対策の必要性が再認識されたところである。以上、総合治水対策に対する社会的要請と施策の現状を踏まえ、総合治水対策協議会は、昨年11月に、流域対策についても河川の激特事業に相当する緊急的な取組みを行う方針を決定した。現在、当面五年間に各市町で少なくとも40%以上の進捗を確保し、流域対策総量を倍増させることを目標として最終協議を行っているところである。その事業主体は対既成市街地対策として各市町が担うこととなるが、総合治水の観点も、「市街化の進展への対応」から「既成市街地の水災対策」に視点を展開していく必要性を認識するとともに、下水道事業による雨水貯留施設の整備など、総合的な都市雨水排水対策としての取り組みの1歩にしたいと考えている。

c) 情報伝達

水防活動や避難勧告等いざという時の危機管理は地方公共団体の長の責務であるが、迅速で的確な情報を提供することが河川管理者サイドに求められている。今回様々なフェーズで情報伝達の問題が指摘されているが、まずは最も基礎的な情報である河川に関する情報が適切に伝達されることが必要である。庄内川は水防法に基づく洪水予報の指定河川として洪水予報を発令しているが、この情報は、市町村長が避難勧告等をだすときの重要な情報の一つとなる。この情報伝達は、図-7のように階層化されている。

庄内川であれば、一次機関つまり発表者は、名古屋地方気象台と中部地方整備局であり、二次が愛知県等、三次が市町村等になる。降雨や河川水位の状況の他に今後の予測や注意事項等が記入されている。今回の洪水では、図-2に示すように、9月11日20:40の第1号注意報の通知に始まり、9月12日17:30に第18号注意報解除まで概ね1~2時間間隔で通知している。この情報が、第二次機関、第三次機関まで到達するのに要した時間を第2号(警報発令)、第3号、第7号(水位のピーク付近)で図-8に示す。第3号を一次機関が発令した時刻が、

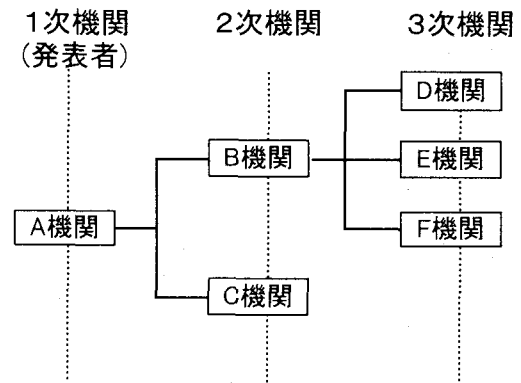


図-7 伝達集計イメージ図

沿川の各市町村が避難勧告を発令しはじめた時間である。第3号には、既往最高水位を更新した旨の記述があるが、これが第三次機関に到達するのに平均で2時間近く要している。実はこの間に庄内川工事事務所長から首長に電話で「避難を含めて検討されたい」との連絡をしており、これを受け避難勧告が発令されているのが実態であった。

いざという時のホットラインが機能したわけであるが、上記のような情報の流れを的確かつ迅速に行い、市町村等が適切な判断を時間的な余裕をもって行える態勢を整えることが必要である。今回の対応でも、洪水予報を作成する段階で、正確になおかつわかりやすく伝える努力をするあまり、時間を要している場合があり、降雨予測で3時間先を予測しているにも関わらず、一次機関からの発表の段階ですでにリードタイムが2時間をきっている場合もある。さらに二次機関の県には、今回のように県内の多くの河川で洪水になると、洪水予報や水防警報が集中し、情報に追われてしまう形になる。中部地方整備局では、流出モデルの予測精度の向上と電子メールでの情報提供を検討中であり、愛知県でもメールを使った情報の提供等を可能にする大容量のデジタルネットワークの整備を目指しており、情報化時代に対応したあらたな伝達手法を関係者が連携して検討している。

水防警報も概ねこのような流れで市町村に伝わるが、市町村はこれらの情報に独自に収集された情報を加え、必要な措置をとることになる。このような形で情報が流れ、避難勧告等は自治会等も経由して住民に伝わる。一方、最近の情報技術の進歩により、住民の方が携帯電話やインターネットを通じて広く情報を収集されている実態があり、中部地方整備局では今年の6月からiモードやインターネットによる水位や画像情報の提供を目指している。また、出水時の河川監視カメラからのリアルタイムでの画像情報についても、日本放送協会名古屋放送局に対し、出水期までに情報提供を行う予定である。

4 おわりに

東海豪雨の状況と、激特事業、今後の整備の方向性について紹介した。河川の整備は、災害を防ぐために、整備目標を定めて計画的に実施してきているが、庄内川・新川、天白川は、基本的には今回洪水災害対応で整備が進むことになる。辻本⁴⁾が指摘しているように、例えば、庄内川と新川は万一破堤したときの被害の大きさを考えると、庄内川の目指す安全度が新川のそれより高いことは適当であると考えられるが、どの程度であるべきかということについては、客観的な指標はない。今回、新川で破堤したという事実を重く受け止め、同じ洪水を対象に激特事業という集中投資計画を立案し、これから整備を進めるわけであるが、その後の更なる整備の方向については、今後今回豪雨も含めて解析を行い、河川整備基本方針、整備計画を策定していくなかで、明らかにしていく必要がある。このことは、内水との関係でも同じであり、関係者が調整・連携を図って、総合的な治水安全度の向上を、ソフトの面も含めて検討していくことが我々に課せられた大きな課題といえる。

参考文献

1) 廣瀬昌由、大内忠臣：庄内川・新川、天白川激特事業について、河川 No. 654、2001
2) 安倍友則、平光文男：東海豪雨における排水機場の運転調整と今後のルール化の方向、河川技術論文集Vol. 7、(投稿中)
3) 片田敏孝：洪水危機管理におけるハザードマップの役割、河川技術セミナー 2001
4) 辻本哲郎：都市型水害対策の今後のあり方について、河川セミナー、pp281-292、2001

(2001. 4. 16 受付)

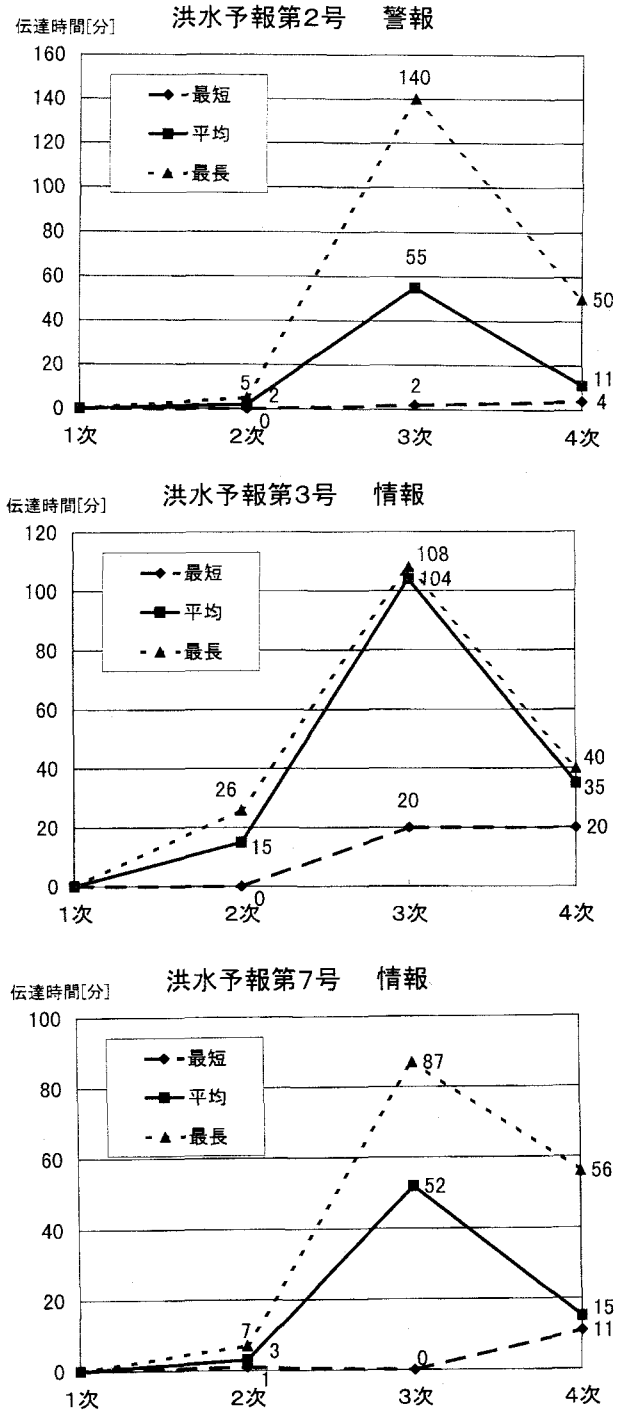


図-8 洪水予報伝達時間状況