

Shoji, H. Seko, K. Arai, K. Manabe and X-BAIU-98 Observation Group, 2000 : Structures and formation mechanisms of an orographic rainband extend-

ing northeastward from Nagasaki Peninsula observed on western Kyushu in the Baiu season on 1998, J. Meteor. Soc. Japan, 78, 835-856.

1052 : 407 (東海豪雨災害；都市水害；豪雨)

## 4. 東海豪雨災害と新たな防災課題

河田 恵 昭\*

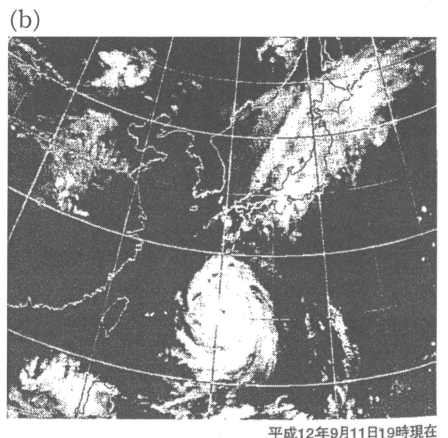
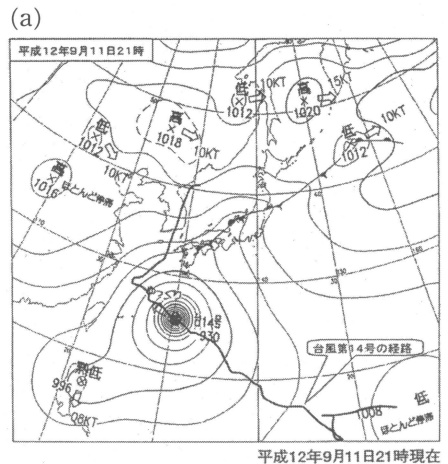
### 1. まえがき

2000年9月11日から12日にかけて東海地方を襲った集中豪雨は、愛知県を中心とした地域に大きな被害をもたらした。とくに、名古屋市北部を庄内川に沿って流れる二級河川新川では、河口から16 km 上流地点の名古屋市西区あしわら町では、左岸堤防が100 m にわたり破堤した。また、他の区域においてもポンプの排水能力を上回る雨水流出により内水氾濫が発生し、新川流域では氾濫面積19 km<sup>2</sup>に及ぶ深刻な浸水被害を出した。また、名古屋市内でも市域の37%が1時間の降雨強度93 mm の豪雨によって浸水した。この水害によって、愛知県では約60万人の住民に避難勧告が発令された。事業所の浸水被害を加えると約8,500億円に及ぶ甚大な被害となり、深刻な傷跡を残した。

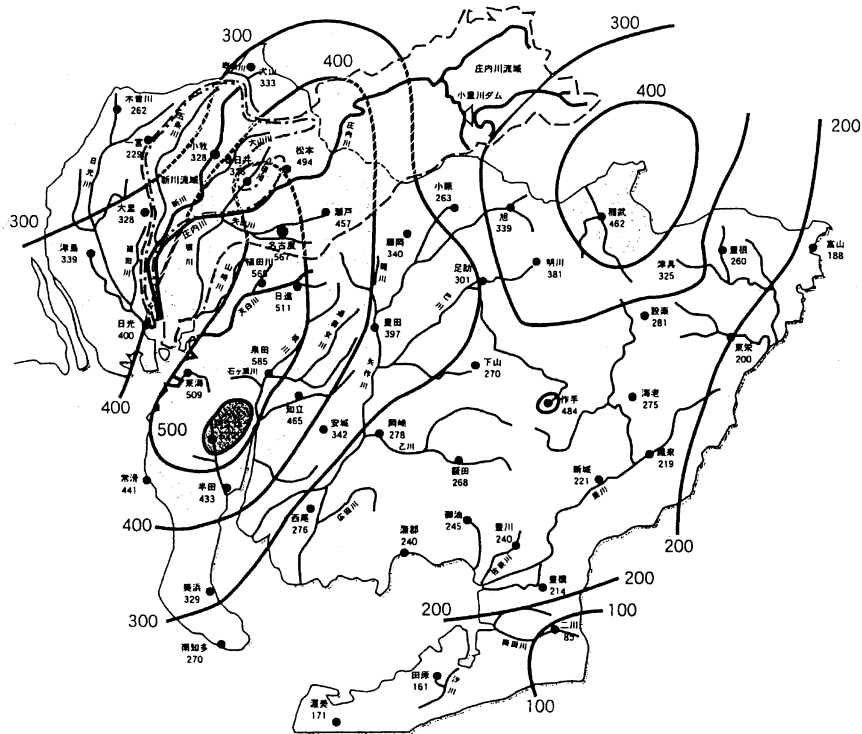
### 2. 降雨の概要

9月3日にマリアナ諸島付近で発生した台風14号は、12日3時には那覇市の東南東にあり、935 hPa と非常に強い勢力を保ちながらゆっくりとした速度で西に進んだ。一方、第1図の天気図やひまわりの画像からわかるように、本州には秋雨前線が停滞し、この前線に向かって台風から暖かく湿った空気が多量に流れ込み、東海地方の大気の状態は非常に不安定になった。このため、庄内川・新川流域では、11日未明から記録的な豪雨となり、名古屋地方気象台は、11日19:00に

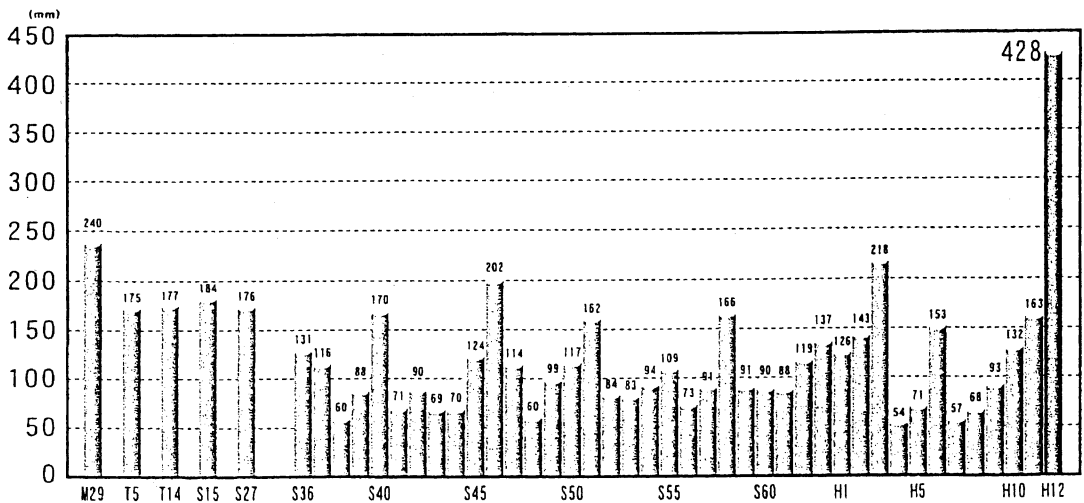
\* 京都大学防災研究所巨大災害研究センター



第1図 台風と秋雨前線を示す天気図 (a) とひまわりの画像 (b)。



第2図 総量に関する等雨量線図。

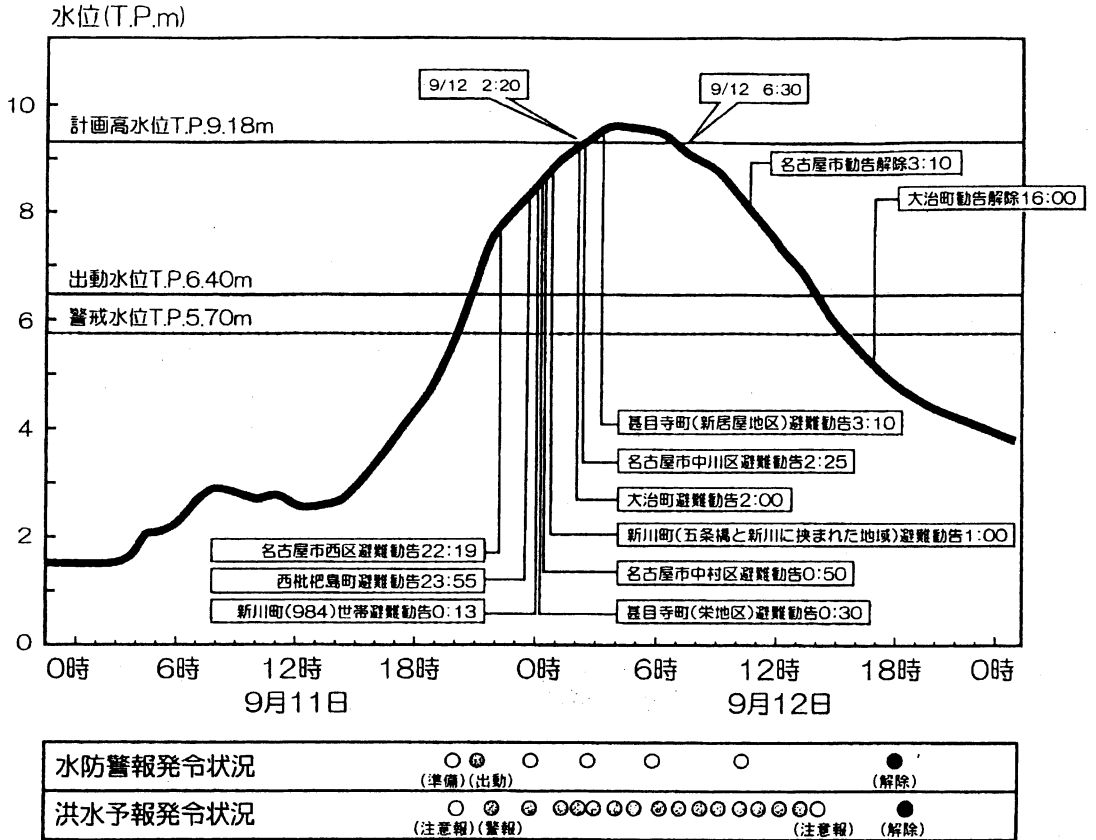


※観測史上(明治24年から)第10位までの観測データ及び昭和36年以降の観測データより作成

第3図 名古屋地方気象台における豪雨の記録。

時間最大雨量93 mmを記録、11日未明から12日までの総雨量は、平均年間総雨量1,535 mmの1/3に及ぶ567 mmとなった。第2図は総雨量に関する等雨量線図で

あり、第3図は名古屋地方気象台で観測以来の上位10位までを含む観測記録であり、今回の豪雨がいかに特異なものかが理解できる。



第4図 庄内川・枇杷島地点の出水状況.

### 3. 出水の概要

#### 3.1 庄内川

第4図は庄内川・枇杷島地点の出水状況である。枇杷島地点(河口から約15 km)では、11日20:20に警戒水位(T.P.+5.70 m)を超え、同21:00に出動水位(T.P.+6.40 m)、12日2:20に計画高水位(T.P.+9.18 m)、同4:30には過去最高水位を2 m近く上回るT.P.+9.46 mを記録しました。国道1号・一色大橋の下流右岸では堤防を越える越水が発生し、JR関西本線から国道19号勝川橋付近迄の約15 kmの長い区間では計画高水位を超過するなど、非常に危険な状態が続いた。

#### 3.2 新川

第5図は新川・久地野地点の出水状況である。久地野地点(河口から約21 km)では、11日17:50に警戒水位(T.P.+4.50 m)を、同18:30に出動水位(T.P.+5.40 m)、同19:40に計画高水位(T.P.+6.57 m)を次々に超過、同21:00には過去の最高水位T.P.+6.60 mを上回る第1次ピーク(T.P.+6.90 m)に達した。

その後、一時低下傾向を示したが、21:00~22:00に始まった洗堰を越流した庄内川から洪水が加わって(約270 m<sup>3</sup>/s)再び上昇に転じ、12日2:50に最高水位T.P.+7.32 mに達した。

このように、今回の出水では、新川流域の洪水流出に、洗堰からの洪水の流入が重なり、高い水位が長時間継続し、久地野地点では計画高水位を約13時間わたって超過し続けた。また、計画高水位を超えた区間は、砂子橋付近から上流の全川12 kmに達した。

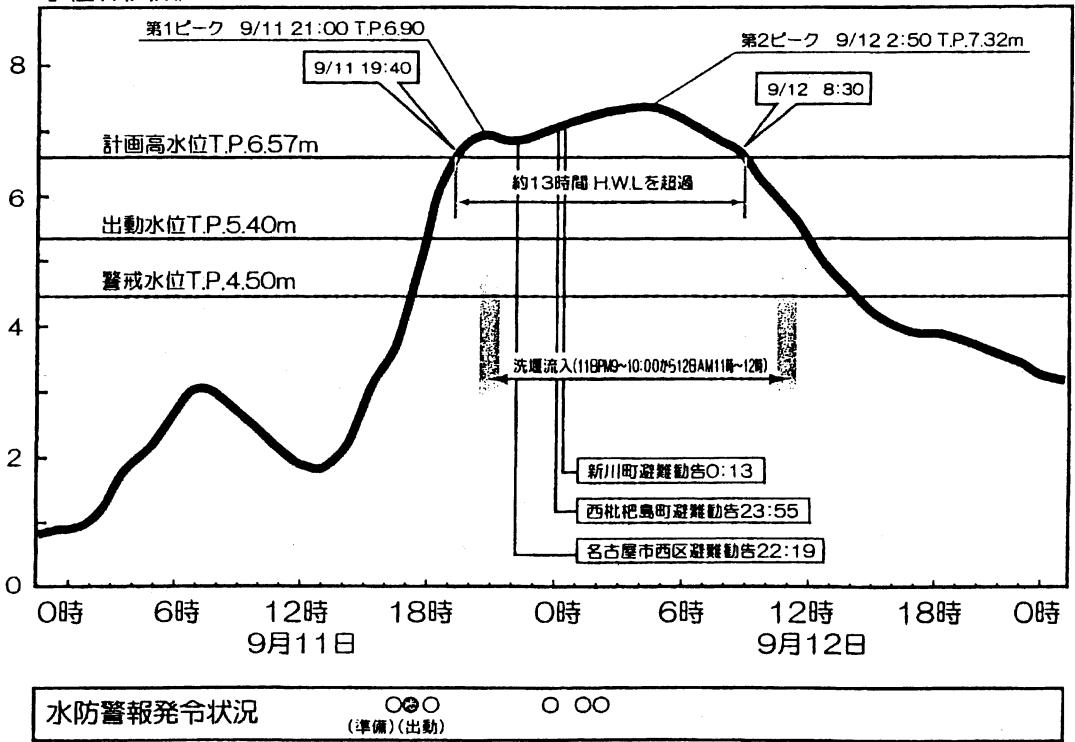
#### 3.3 そのほかの河川

国土交通省中部地方整備局の管理する15河川のうち12河川が警戒水位を超え、うち11河川が出動水位を超える出水となった。

### 4. 水害の概要

新川では、新川流域の洪水流出と洗堰を越流して庄内川から流入した洪水によって、計画高水位を超える危険な状態が長時間継続し、12日3:30頃、名古屋市西

水位(T.P.m)



第5図 新川・久地野地点の出水状況。

区あしわら町内の左岸堤防が約100 m にわたって破堤した。氾濫流は、庄内川と新川に囲まれた西区と西枇杷島町一帯を襲い、一部では2 m を超える浸水深に達し、甚大な浸水被害になった。

また、洪水時にポンプによって市街地に降った雨水を排水する内水域でも、ポンプの排水能力を上回る洪水流出が生じ、新川本川の破堤を防ぐために一部ポンプの運転調整を行ったことから、内水氾濫が発生し、右岸でも深刻な浸水被害が発生した。

新川沿川で発生した浸水被害は、破堤氾濫・内水氾濫をあわせると、浸水面積約19 km<sup>2</sup>、住家の浸水約18,100戸となった。この内、床上浸水は約11,900戸に達する伊勢湾台風以来の大水害となった。

第1表は一般被害状況を、第2表はライフラインの被災・復旧状況をそれぞれまとめたものである。

5. 教訓

1959年の伊勢湾台風高潮災害以来の大水害となり、そこから多くの教訓が導かれた。その背景をまとめると、つぎのようである。

- 1) 名古屋地方気象台開設以来の豪雨であったために、名古屋市を中心としたほとんどの治水施設的设计外力を上回った。
  - 2) 夕方の通勤ラッシュ時に時間雨量の最大値が観測されたために、交通機関が不通になり、大量の帰宅困難者が発生した。
  - 3) 大雨洪水警報の発令から避難勧告まで数時間の差があったが、住民には突然の避難勧告となり、円滑な対応ができなかった。
  - 4) 町役場、小中学校、備蓄倉庫も床上浸水となったところがあり、阪神・淡路大震災以降の震災だけを対象とした対策の弱点が露呈した。
  - 5) 住民の側に床下浸水程度で終わるだろうとの甘い読みがあった。
  - 6) ボランティアの立ち上がりが弱く、結局約2万人しか集まらず、復旧作業が遅れた。
  - 7) 低平地であったので、破堤氾濫後、そこから遠い地区では約8時間後に浸水がはじまるという時間差が起こった。
- この水害後、多くの被災自治体で対策委員会が設け

第1表 一般被害状況.

(各各市の災害対策本部調べ)

県名	人的被害 (人)			物的被害 (浸水)		避難勧告等	
	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	213,989	554,402
名古屋	4	0	43	9,533	22,832	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	222,651	579,451

数値については、各県・市の調べによる。

第2表 ライフラインの被災・復旧状況.

項目	ライフライン被災状況	復旧された時刻・状況
ガス	○ガス設備冠水のため、二次災害防止の観点から供給停止した地区あり (12日6:40から) 西枇杷島の北部 西区の一部 合計 約3,480戸 (12日9:00から) 北区の一部 約2,220戸	随時復旧され、17日をもって完全供給 随時復旧され、14日22:00をもって完全供給
電気	○中部管内、最大戸数、約334,400戸	随時復旧され、16日、完全供給
電話	○愛知県東部で土砂崩れによるケーブル断線で1,500世帯不通 ○携帯電話等の基地局が停波	14日17:30頃に完全復旧 22日をもって全回線復旧
水道	○9県にまたがり約3,390戸に断水被害 近県の被害:長野県840戸・岐阜県731戸・静岡県156戸・愛知県967戸・三重県18戸	19日をもって復旧 断水中の世帯は、井戸水・谷水の利用、給水タンク・給水車等により対応し、復旧
道路	○東名・名神・中央道・東名阪・東海北陸道・伊勢道の一部で通行止め 1号線・22号線等の国道で通行止め	東名・名神 12日12:20に開通 中央道 12日 3:50に開通 東名阪 12日12:20に開通 東海北陸道 13日 7:00に開通 伊勢道 13日 6:30に開通 国道1号線 12日13:20に開通 国道22号線 14日17:00に開通
鉄道	○東海道旅客鉄道 ・新幹線11日16:50頃に運転抑止のため74本が翌日まで立ち往生 ・11日13:00頃から各路線で随時規制 主な路線:東海道本線・中央線・関西線・武豊線等 ○名古屋鉄道 ・11日16:00頃から各路線で随時規制 主な路線:名鉄本線・犬山線・常滑線・三河線等 ○近畿日本鉄道 ・11日14:00頃から名古屋線の一部で規制 ○名古屋市交通局 ・11日22:00頃から各路線で随時規制 主な路線:名城線・鶴舞線・桜通線各路線の一部区間 ○その他の鉄道 明智鉄道・伊勢鉄道・大井川鉄道・愛知環状鉄道・東海交通事業・名古屋臨海鉄道、の一部路線 ○市バス ・大雨の影響で各路線の50%が運転を見合わせる	12日14:30頃、全区間運転再開 14日16:30頃、全線運転再開 13日22:45頃、全線運転再開 12日8:00頃、全線運転再開 12日18:30頃、全線運転再開 14日、全鉄道運転再開 17日12:00、全路線運転再開

第3表 各種の課題と教訓

<p>災害情報の収集・伝達に関連する課題 (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ハード施設による被害の抑止と情報による被害の軽減の組み合わせ</li> <li>ハイテク技術を用いた必要な情報の有効利用</li> <li>「安心という名前の情報」を活用する災害に強い地域づくり</li> <li>住民の災害情報入手能力の向上を進める努力</li> <li>具体的に被害発生前から行う情報収集・提供</li> <li>地域コミュニティを活用した情報収集</li> <li>情報の信頼性を高め早く行動する習慣</li> </ul>	<p>災害情報の収集・伝達に関連する課題 (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>洪水予警報が発令される対象河川を増やす努力</li> <li>気象情報、水位情報の住民へのわかりやすい内容の伝達の工夫</li> <li>天気予報を身近なものにするための工夫</li> <li>災害時に被害軽減に役に立つマスメディアとの連携</li> <li>行政の対応をわかりやすく説明するスポークスマンの設置</li> <li>災害対策本部における大型立体地図の用意</li> <li>インターネットの利用による情報の利用</li> </ul>
<p>災害情報の収集・伝達に関連する課題 (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>災害弱者に配慮した情報伝達による被害の減少</li> <li>職場、学校など社会活動中の人への情報伝達による早い対応</li> </ul>	<p>避難勧告・指示のあり方に関連する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>住民が自らの意思で決める避難勧告の実行</li> <li>避難勧告時の天気の変化の予想などの的確な状況判断</li> <li>刻一刻変化する情報を集約しての提供</li> <li>避難勧告の空振りに対する文句や非難ではない感謝の気持ち</li> <li>住民と自治体間の双方向の情報伝達システムの活用</li> <li>避難勧告の信頼性とそれに基づく早い行動</li> <li>地域、隣人同士の信頼感を高め、素早い行動、助け合う行動</li> </ul>
<p>避難所のあり方に関する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>洪水氾濫源にある公的施設の水没・被災を防ぐ努力</li> </ul>	<p>被害軽減に向けた取り組みに対する課題 (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>総合的に被害を少なくする方策を具体的に提案</li> <li>治水に関する考え方の転換と全体の被害の軽減</li> <li>災害の状況を先先に想定した対応と被害の起こり方についての豊かな想像力</li> <li>災害時の自治体の広域連携を積極的に推進</li> <li>洪水ハザードマップの必要性と住民参加による作成</li> <li>自分が住んでいる場所の危険を知り、素早く行動</li> </ul>
<p>被害軽減に向けた取り組みに対する課題 (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>古くから住んでいる住民と新住民との危険性の認識の違い</li> <li>帰宅困難者を発生させない情報の提供努力</li> <li>地下空間を安全にするための種々の対策の実行</li> <li>自動車の洪水に対する弱さと大きな被害</li> <li>電子機器の水に対する弱さと事前の対策の実行</li> <li>ゴミ搬出時の分別と地域住民の協力</li> <li>実際の起こることを想定した訓練の実施と繰り返す努力</li> </ul>	<p>災害に対する庁内体制の確立に対する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>何よりも防災に関する知識と技術の向上が大切</li> </ul> <p>ボランティアとの連携に対する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自治体ができない分野におけるボランティア、NPOとの連携</li> <li>ボランティア受け入れ態勢の整備、災害対策本部と協調した活動</li> </ul>

られ、緊急的な提言などがなされた。筆者も愛知県の水害対策委員長、名古屋市の防災情報収集伝達システム整備調査専門委員会委員、ハザードマップ作成委員会委員長として参画したが、現在検討あるいは実施途上であり、その中間報告に基づく問題点と教訓は、第

3表のようにまとめられる。

## 6. あとがき

この水害の後、国土交通省中部地方整備局や愛知県は河川激甚災害対策特別緊急事業を5年計画で施工中

である。しかしながら、これらの事業が竣工後に今回の豪雨が再来すれば、再び浸水災害を被ることがわかっている。このように都市域の水害対策は、従来のようなハード防災だけでは限界があることをはっきり示している。今回のような豪雨がたとえば、東京・神田川、横浜・鶴見川、大阪・寝屋川など、ほかの地域

で発生していても、いずれも破堤氾濫などが発生することが示されている。したがって、東海豪雨災害で発生した社会的な諸問題は、全国的に起こり得るという特徴をもっており、決して対岸の火事ではないことを知らなければならない。

1052:406:407 (豪雨;雷雨;水文気象;気象災害)

## 5. 洪水と水害—自然と人との関わり—

沖 大 幹\*

### 1. はじめに

未曾有の豪雨によって大洪水が生じ、広域に氾濫が生じたとしても、そこに人が住んでいなければ人命も失われず、そこに財産がなければ被害が生じることもない。仮に豪雨が純粋に自然科学的因果律のみに支配されているとしても、なぜ水害が生じたのか、については自然と人間社会との関わりを考える必要がある。そうした視点が必要なことは自然災害に共通であるが、特に川と水害の場合には、水を利用するため有史以来様々な形で人間が川の流れに手を加えてきて、そうしてできあがった地域地域の水利用、水コントロールの仕組みに対応して人間社会の仕組みや住まい方が規定される、という、いわゆる「人と自然の相互作用環」が顕著である。短時間降雨予測精度の向上による豪雨災害の軽減は気象学の重要な応用分野のひとつであろうし、気象学会会員諸氏にとっても、そうした土木工学的視点から豪雨洪水災害を捉える視点を紹介することは有意義であろうと考えて講演を引受けた。しかしながら、小出 博先生の河川学や高橋 裕先生の水と人との関わりで川を捉える視点の影響を受

けた虫明功臣先生、宮村 忠先生、大熊 孝先生等に陽に陰に薫陶を受ける機会があったとはいえ、もとより筆者はこうした文明史的視点から豪雨や洪水、水害を研究してきたわけではない。

したがって、河川学や河川史等の専門家の方々から見れば未熟な面もあるだろうが、本稿が、読者の方々にとってそうした分野への興味と関心を持ってもらったり、どの様な短時間気象予測が社会貢献に有効であるかについて戦略・方向性を考える一助となれば幸いである。

### 2. 川と人と社会の発展

河川は、蒸発散しなかった降水が海へ戻る経路であるとも言えるし、降水のうち河川へ流出しなかった分が蒸発散可能であるとも言える。川は物質としての水だけではなく、土砂やそれにとまってさまざまな有機物・無機物を陸地から海岸へ輸送している。川は自然の一部であるが、人間がその水を利用するためにはさまざまな働き掛けを行う必要があり、結果として、我々が目にする多くの川はすでに人為的影響を多分に受けている。特に東海豪雨災害で被害が生じたような河川における水の動態は、著しく人間によってコントロールされており、そこでの水の動きを考えるには、人間活動を考慮に入れることが不可欠である。また、そうした自然と人間のいわば共作為によって形作られ

\* 総合地球環境学研究所 (東京大学生産技術研究所 (併任)).

© 2002 日本気象学会