

治水雑感

目次

1. 平成 19 年(2007 年)11 月 12 日における青森市の大雨.....	1
2. 平成 12 年(2000 年)7 月 25 日における青森市の大雨.....	4
3. これまでの大雨の記録.....	6
4. 平成 19 年(2007 年)11 月 12 日などの大雨をどう考えるべきなのか.....	13
5. 「洪水」と「水害」の区別.....	16
6. 平成 19 年 11 月水害の実態.....	23
7. 治水対策について考える.....	31
8. 幻に終わった「フロンティア堤防」.....	52
9. おわりに.....	58

平成 22 年 4 月

水 木 靖 彦

1. 平成 19 年(2007 年)11 月 12 日における青森市の大雨

(1) 11 月 12 日「東奥日報・夕刊」の報道

「県内 記録的な大雨」

「発達した低気圧の影響で、県内は 11 日夜から 12 日午前にかけて記録的な大雨となり、各地で住宅浸水や土砂崩れ、道路冠水などの被害が相次いだ」

「青森地方気象台によると、アメダスの観測では 1 時間の最大雨量が平内町大和山で 50 ミリ、野辺地 45 ミリ、六ヶ所 42 ミリ、青森と七戸が 41 ミリ。12 日午前 9 時までの総雨量は大和山 207 ミリ、七戸 188 ミリ、野辺地 187 ミリ、青森 176 ミリ」

「水あふれ歩けない」「県内各地で大雨被害 交通乱れ生活直撃」

「青森市危機管理室によると同日午前 9 時半現在、旭町地区の通称・機関区通り南側で水があふれ、水位が約 60～80 センチに達し、救助用のボートが繰り出した。住民 12 人が旭町市民館に避難した。同市旭町に住んで 10 年以上になる男性(29)は、自宅の玄関がひざの丈まで水につかり、「こんなひどいのは初めて。昨日の夜までは大丈夫だろうと思っていたのに、朝になったらもう玄関に水があふれていた」と顔をこわばらせていた」

「また、同市中央の住宅街でも市道がひざ下まで冠水。JR 線近くの商店では明け方前から排水や応急の土のう積み作業に追われた。店主の男性は「もともと、雨に弱い地区だがひどすぎる。落ち葉が側溝に詰まる時期だし、夜中からこれだけ降られると仕方がない」とうんざりした表情で話していた」

(2) 11 月 13 日「東奥日報・朝刊」の報道

「県内大雨 青森市で観測史上最多」「1 日降水量、200 ミリ超す」

「発達した低気圧による県内の大雨は 12 日午後も続き、降り始めからの総雨量は青森、七戸、野辺地など平地でも 200 ミリを超えた。大雨は同日夜に峠を越したが、青森市では 1 日の降水量が 1886 (明治 19) 年の観測開始以来、最多を記録。120 年に一度の大雨となり、青森地方気象台は深夜まで河川の増水に警戒を呼びかけた」

「12 日午後 9 時現在、11 日午前零時の降り始めからの総雨量は平内町大和山で 265 ミリ、むつ市湯野川で 217 ミリ、青森 215 ミリ、七戸 211 ミリ、野辺地 209 ミリ。また、青森、大和山、野辺地、七戸の 4 地点では 24 時間雨量が観測記録一位となったほか、同気象台観測の日降水量は午後 10 時現在で 206 ミリに達し、過去最多だった 1935 (昭和 10) 年 8 月 22 日の 187.9 ミリを上回った」

「「またか」憤る住民」「青森 豪雨で冠水被害 市の対策追い付かず」

「青森市では 2000 年 7 月に集中豪雨で約 500 世帯が床上、床下浸水の被害を受けた。市はその後、雨水対策を進めているが、今回は大雨が続いたため当時を大幅に上回る雨量となり、逃げ場を失った雨水が道路などにあふれ出した。大雨のたびに冠水する地域の住民からは「何とかしてほしい」との不満が上がった」

「青森市で最も雨が強かった 12 日午前 3 時から同 8 時までの降水量は、約 140 ミリ。・・・。 同市内の主力下水処理場である八重田浄化センターでは、計 8 台のポンプをフル稼働させたが、同センターは「下水道管が満水となり、マンホールからあふれ出た可能性も否定できない」という」

「また、家庭などから出る汚水と雨水を別々の下水道管で通す分流式の地域でも、汚水の処理量が増加。汚水用の管に雨が流れ込んだとみている」

「00 年 7 月、青森市では観測史上最高となる 1 時間当たり 67.5 ミリの雨量を記録し、住宅浸水や道路冠水などが多発した。市は公共下水道基本計画を見直すとともに、被害が大きかった地域の整備を優先して進め、現在は桂木、緑地区の雨水を処理するポンプ場の建設を進めている」

「繰り返される浸水に住民は不満を訴える。同市旭町 1 丁目の無職男性(60)は「前回の教訓が何も生かされていない。市に対応を求めたが、結局何もしてくれなかった」と憤る」

「近くに住む会社員男性(68)は、床上浸水の被害に遭い「この地区の排水が悪いのは、前から分かっていること。被害が出ればみんな一時的に騒ぐけど、少し時間がたてば忘れてしまう」と話し、無職女性(71)は「この辺は雪解けでも水がたまってひどい状態になる。融雪溝もないし・・・」とも漏らした」

「市上下水道部は「道路から水があふれるのは、地形や道路の側溝が詰まることも要因。財政上、雨水整備を一度に進めることも難しい」と理解を求めている」

「「流れにくい」苦情 奥野ポンプ場ダウン影響」

「大雨の影響で 12 日、生活排水の処理を行う、青森市浦町奥野の「奥野第三ポンプ場」地下ポンプに雨水が入り込み、処理機能が停止した。この影響で、ポンプ場担当区域の同市桂木、緑地区などの住民からは「トイレの水が流れにくい」などの苦情が相次いだ」

「同市企業局上下水道部によると、同日未明、地下 15 メートルにあるポンプ 2 基に向かって雨水が流れ込み、機能が停止した。同部は「原因はまだ断定できない」と話しているが、雨水とともにごみが流れ込んだことも一因とみられている」

(3) 11 月 14 日「東奥日報・朝刊」の報道

「想定外の雨 お手上げ 青森市 危機管理に課題」

「青森市は 2000 年 7 月の集中豪雨被害を受け雨水対策を進めてきたが、ひと月分の雨がわずか 5 時間で降るといった想定外の現象に お手上げ の状態となった。市の危機管理対策や情報の把握・提供に抜かりはなかったのか。多くの問題と課題を残した」

「同市の横山精一総務部長は「市の地域防災計画に基づき初動体制を整えるなど、対応が遅れたということはない。雨が降り続く中、現場で対応しながら、全市的な被害の情報を収集するには限界があるが精いっぱいやった」と話す。その上で「総括的には情報収集の仕方など課題は出てくるかもしれない。その検証は必要だ」と語った」

「市は 00 年の大雨を受け当時被害の大きかった桂木、緑地区の雨水を処理するポンプ場など施設整備を進めてきた。10 年度には供用開始の予定だが、市上下水道部は「今回は 120 年に一度の大雨。整備していたとしても(今回のような冠水被害などを)回避できたとは断定できない」と話す」

「また、各地で側溝があふれ道路が冠水したことについて、市道路維持課は「河川や下水路が満杯だと、側溝の水は下流に流れず道路にあふれてしまう」と説明した」

「行政の対応 不十分」「防災広報なし 重い修理代負担 市民不満、いら立ち」

「本県を襲った大雨から一夜明けた 13 日、観測史上最多の雨量に見舞われた青森市では浸水被害に遭った住民が、水につかった畳や家財道具を運び出したり、自宅前にたまった泥を洗い流すなど後片付けに追われた。黙々と作業に打ち込む主婦、憔悴した表情を浮かべるお年寄り……。市は何もしてくれない」「被害を最小限に抑える手だてはなかったのか」と、市への不満の声が上がっている」

(4) 11 月 14 日「朝日新聞・県内版」の報道

「記録的豪雨、浸水 452 棟」

「特に大きな被害に遭った同市旭町。市危機管理室によると、同地区では 00 年 7 月にも、1 時間当たり最大で 64 ミリが降る大雨で、床上浸水 67 棟の被害が出たという。

旭町 2 丁目の男性(55)は 13 日、雨水で湿った畳に新聞紙を敷き、使えなくなった家具を運び出した。00 年の大雨でも畳の張り替えなどで約 100 万円の費用がかかったと言い、「市役所はもう二度と浸水しないように対策すると言ったのに。バカらしくて苦情をいう気にもなれない」と疲れた様子で話した」

「近くに住む 60 代の女性は「トイレの水が流れず、ずっと我慢していた。汚水があふれないか怖かった」と振り返る」

「市上下水道部によると、1 時間当たり 41 ミリの雨が降った 12 日午前 6 時半ごろ、同市の桂木や旭町の排水を処理するポンプ場のポンプが停止し、トイレの汚水が流れなくなっただけではない。同部は「想定を超える雨水とゴミが流れたのが原因ではないか」と、調査を進めている」

(5) 11 月 20 日「東奥日報・朝刊」の報道

「住宅被害は 692 棟 大雨で青森市まとめ」

「12 日の大雨被害に関する青森市総務課のまとめによると 18 日までに、住宅被害は床上浸水 136 棟、床下浸水 556 棟の計 692 棟に上っている」

2. 平成 12 年(2000 年) 7 月 25 日における青森市の大雨

(1) 7 月 26 日「東奥日報・朝刊」の報道

「集中豪雨 青森で 215 戸浸水」「1 時間 64 ミリ 観測史上最高」

「25 日の県内は停滞した梅雨前線の影響で、青森市は午後 1 時からの 1 時間雨量が同市観測史上最高の 64 ミリに達する豪雨に見舞われ、合計 215 戸が床上、床下浸水した」

「県警災害対策課の同日午後 8 時現在のまとめによると、建物被害は青森市で床上浸水が 104 件、床下浸水が 111 件に上った」

「青森地方气象台によると、同日午前 2 時の降り始めから午後 10 時までの各地の雨量は青森市で 133 ミリに達したほか、脇野沢村で 113 ミリ、大間町 77 ミリ、今別町 66 ミリ、蟹田町 64 ミリ、碓ヶ関村 61 ミリなどとなっている。このうち、青森市では午後 1 時からの 1 時間で 64 ミリ、脇野沢村では午後 2 時から同 55 ミリと局地的な豪雨に見舞われた」

「1 日の総雨量 133 ミリ 1 ヶ月分を超える」

「青森地方气象台によると、25 日午後 2 時までの 1 時間雨量は青森市で 64 ミリ（註气象台発表の日最大 1 時間降水量は 67.5 ミリ）となり、観測が開始された昭和 12 年以降、史上最高を記録した。・・・同气象台の記録では、同市での 1 時間雨量のこれまでの最高記録は、1943（昭和 18）年 8 月 13 日に観測された 58.1 ミリで、2 位が 73 年 8 月 10 日の 51 ミリ」

「同市では早朝から断続的に降雨があったが、午後 1 時 3 時までの 2 時間だけで 105 ミリを記録しており、午後から集中的に激しい雨が襲ったことを裏付けている」

「豪雨まるで「バケツの水」 街角では車立ち往生 市民生活 見る間に混乱」

「「バケツの水のように降ってきた」。1 時間 64 ミリという記録破りの猛烈な集中豪雨が、あっというまに市民生活を混乱に陥れた。河川から、道路から、あふれ出た雨水が住宅や商店街に流れ込んだ」

「青森市旭町二丁目は市内で最も被害が深刻だった地区の一つ。午後 3 時ごろには道路の冠水が深いところで既に 40 センチ余にも達し、民家 1 戸が床上浸水、約 100 世帯が床下浸水した」

「夜店通り周辺では、道路の全面冠水で車両が不通に。あふれ出た雨水が商店内に逆流した。各商店では従業員が総出でバケツやブラシを手に、ひっきりなしに水をかき出していた」

(2) 7 月 27 日「東奥日報・朝刊」の報道

「被害把握大幅遅れ」「県警速報に比べ 9 分の 1 危機管理に不安残る」

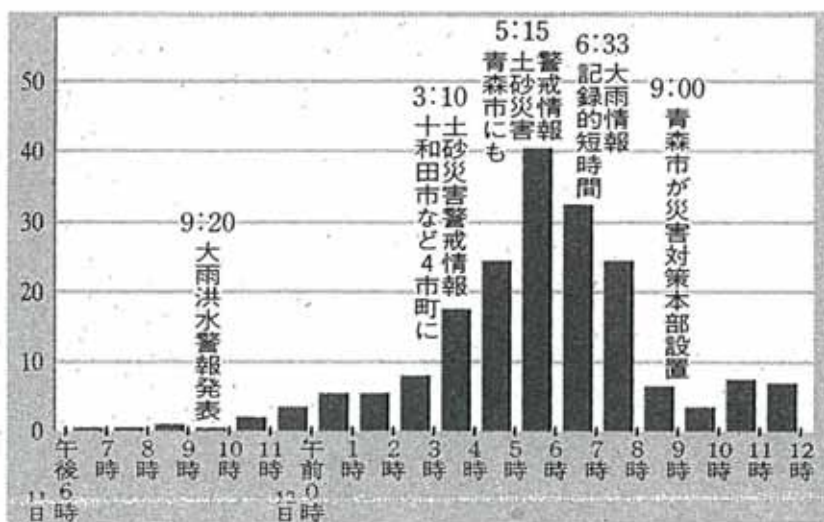
「25 日に本県を襲った集中豪雨で、県警は同日、被害の最も大きかった青森市の状況を「床上浸水 104 件、床下浸水 111 件」と速報したが、県の発表では同日夜になっ

ても「床上9棟、床下15棟」と約9分の1にとどまる不可解な事態が起きた。県発表の基となる同市の調査が遅々として進まなかったことが混乱の原因。同市の災害時の危機管理に不安を残す結果となった」

「同市の米塚博総務部次長は本誌の取材に「パトロールに出ている職員は、浸水の応急処置などを優先していた。調査に時間がかかったことは否めないが、不正確な数字は出すべきでないと考え、確認できたものだけを積み上げていった」と答えた。また、「今後は可能な限り実態状況を把握できるよう関係部署、地区町会長との連携を強化する」と反省点を挙げた」

(参考)

表.2-1 青森市の時間降水量と気象情報の発表経過
(平成19年11月11日～12日)



3. これまでの大雨の記録

前記1章と2章では、近年青森市で観測された2回の大雨などについて新聞がどのようなスタンスで報道してきたのかを見てきた。

ところで、過去に発生した大雨や災害などについての記憶は、時間の経過とともに急速に薄れていくものであるが、次の4章において新聞報道の仕方や大雨をどう捉えるべきかについて筆者の考え方を述べるに先立って、ここでは、大雨の実態などをあらためて思い起こして頂くために、以下の資料を紹介する。

(1) 「雨の強さと降り方」

この資料は、気象庁が平成12年8月作成、同14年1月一部改正したもので、雨の強さと降り方を一般の人の体験と対比させてわかり易いように作成されているので、参考のために掲載した(p-10表.3-4参照)。

(2) 青森における日降水量と日最大1時間降水量

表.3-1 日降水量と日最大1時間降水量 「観測史上1～10位の値(年間を通じての値)」
(気象庁資料)

日降水量(mm)				日最大1時間降水量 (mm)			
1	208.0 (2007.11.12)	6	133.0 (2006.10.7)	1	67.5 (2000.7.25)	6	43.1 (1964.8.13)
2	187.9 (1935.8.22)	7	125.8 (1932.8.5)	2	58.1 (1943.8.13)	7	41.0 (2007.11.12)
3	153.0 (1977.8.5)	8	112.1 (1904.7.13)	3	51.0 (1973.8.10)	8	36.5 (2001.7.30)
4	139.5 (1999.10.28)	9	112.0 (2004.9.30)	4	47.9 (1946.8.23)	9	32.5 (1973.8.27)
5	133.5 (2000.7.25)	10	108.5 (1981.8.22)	5	43.6 (1966.9.1)	10	32.3 (1944.7.19)

(統計期間 1882.1~2009.11)

(統計期間 1937.4~2009.11)

(3) 青森県内の実績既往最大雨量

(平成 18 年 4 月青森県河川砂防課発行「あおもりの河川と海岸と砂防」p-52)

表.3-2 青森県内の実績既往最大雨量

日雨量			時間雨量		
降雨量	観測所名 市町村名	発生年月日 原因	降雨量	観測所名 市町村名	発生年月日 原因
439	砂子又 東通村	S48.9.23 低気圧	130	八甲田山 青森市	S55.6.17 梅雨前線
422	尾 太 西目屋村	S33.8.11 雷 雨	90	小 湊 平内町	S41.10.14 低気圧
397	大和山 平内町	S41.10.13 低気圧	89	砂子又 東通村	S48.9.24 低気圧
379	恐 山 むつ市	S43.8.21 低気圧	89	大和山 平内町	S41.10.14 低気圧
372	小沢口 十和田湖町	T11.9.11 -	76	吹 越 横浜町	S48.9.24 低気圧
328	四兵衛森 西目屋村	S52.8.5 低気圧	72	休 屋 十和田湖町	S41.8.12 低気圧
321	碓ヶ関 碓ヶ関村	S35.8.2 -	71	千 曳 東北町	S41.10.14 低気圧
318	金 木 金木町	S18.8.13 -	68	天間林 天間林村	S41.10.14 低気圧
318	上北鉦山 天間林村	S33.9.26 台 風	66	上北鉦山 天間林村	S44.8.23 台 風
307	八甲田山 青森市	S55.6.17 梅雨前線	66	八方岳 西目屋村	S52.8.5 低気圧

(単位 mm)(~H18.3.31)

(参考)上記の表には記載されていないが、深刻な水害を引き起こした事例を紹介する。

- ・ 昭和 50 年 8 月 5 日から 6 日にかけての大雨で岩木山麓の多くの溪流で土石流が発生し、岩木町百沢地区では死者 22 名、重傷 28 名、家屋全半壊・流失 45 棟という激甚な災害が発生した。「岩木山百沢土石流災害調査委員会」は様々なデータを総合し、1 時間当たり 70mm 級の集中豪雨があったと推定している。
- ・ 昭和 52 年 8 月 5 日、弘前市を貫流する土淵川で洪水が発生し、支流の寺沢川沿いで 9 名が死亡している。この時は、弘前市で日雨量 243mm、1 時間雨量 63mm を記録した。

(4) 気象庁の資料

1) 最大1時間降水量と日降水量の観測史上の順位

表.3-3 最大1時間降水量と日降水量の観測史上の順位

最大1時間降水量

順位	都道府県	観測所	観測値	
			mm	起日
1	千葉県	香取	153	1999年10月27日
〃	長崎県	長浦岳	153	1982年7月23日
3	高知県	清水*	150.0	1944年10月17日
4	高知県	室戸岬*	149.0	2006年11月26日
5	福岡県	前原	147	1991年9月14日
6	愛知県	岡崎	146.5	2008年8月29日
7	和歌山県	潮岬*	145.0	1972年11月14日
8	沖縄県	仲筋	143.0	2009年10月23日
9	千葉県	銚子*	140.0	1947年8月28日
10	宮崎県	宮崎*	139.5	1995年9月30日
11	三重県	宮川	139]	2004年9月29日
〃	三重県	尾鷲*	139.0	1972年9月14日
13	沖縄県	宮古島*	138.0	1970年4月19日
14	高知県	佐喜浜	133	2005年10月7日
15	東京都	八丈島*	129.5	1999年9月4日
〃	高知県	高知*	129.5	1998年9月24日
17	静岡県	土肥	129	2003年7月4日
18	長崎県	長崎*	127.5	1982年7月23日
19	沖縄県	川平	127	2000年11月12日
〃	鹿児島県	枕崎*	127.0	2000年6月25日

日降水量

順位	都道府県	観測所	観測値	
			mm	起日
1	奈良県	日出岳	844	1982年8月1日
2	三重県	尾鷲*	806.0	1968年9月26日
3	香川県	内海	790	1976年9月11日
4	沖縄県	与那国島*	765.0	2008年9月13日
5	愛媛県	成就社	757	2005年9月6日
6	高知県	繁藤	735	1998年9月24日
7	宮崎県	えびの	715	1996年7月18日
8	高知県	本川	713	2005年9月6日
9	和歌山県	色川	672	2001年8月21日
10	高知県	池川	644	2005年9月6日
11	高知県	高知*	628.5	1998年9月24日
12	宮崎県	神門	628	2005年9月6日
13	奈良県	上北山	627	1997年7月26日
〃	静岡県	天城山	627	1983年8月17日
15	三重県	宮川	612	1997年7月26日
16	栃木県	那須	607	1998年8月27日
17	高知県	魚梁瀬	604	2003年8月8日
18	和歌山県	西川	597	2001年8月21日
19	滋賀県	彦根*	596.9	1896年9月7日
20	静岡県	湯ヶ島	595	2007年9月6日

2) アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化

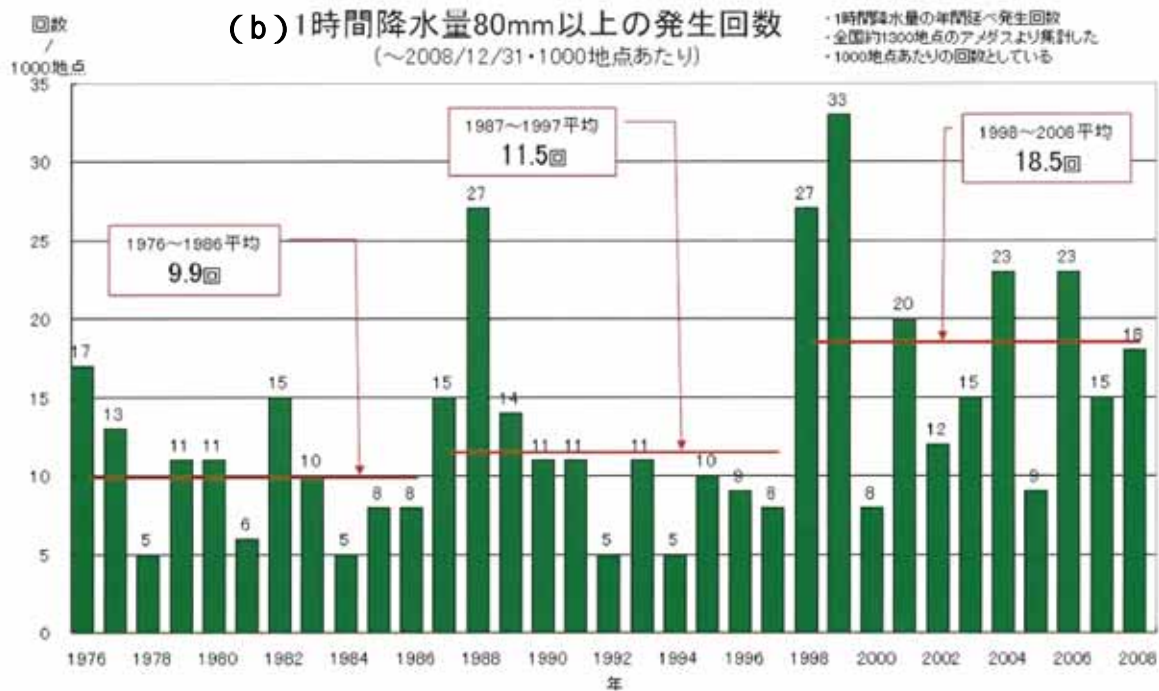
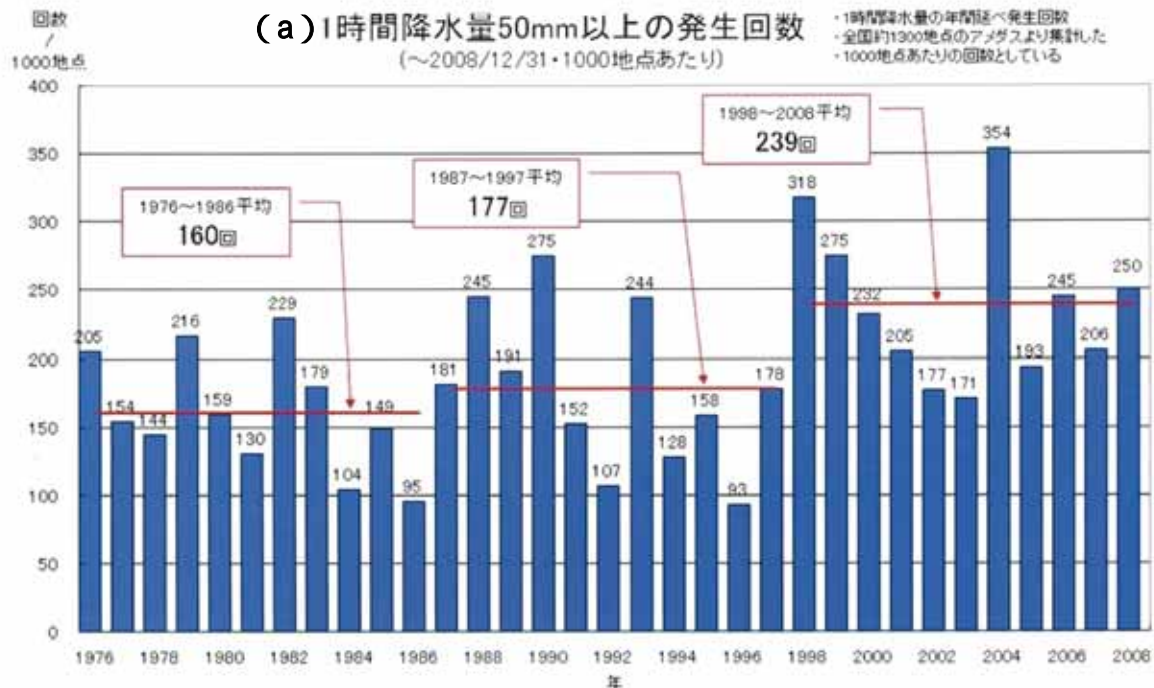


図.3-1 時間降水量 50 mm(a), 80 mm(b)以上の発生回数

3) 雨の強さと降り方



表.3-4 雨の強さと降り方

[サイトマップ](#) [サイト内検索](#) [ご意見・ご感想](#)

[ホーム](#)

[防災気象情報](#)

[気象統計情報](#)

[気象等の知識](#)

[気象庁について](#)

[案内・申請・リンク](#)

[ホーム](#) / [気象等の知識](#) / [予報用語](#) / [雨と風の表](#)

雨と風の表

雨の強さと降り方

(平成12年8月作成)、(平成14年1月一部改正)

1時間雨量 (mm)	予報用語	人の受けるイメージ	人への影響	屋内 (木造住宅を想定)	屋外の様子	車に乗っていて	災害発生状況
10以上～ 20未満	やや強い雨	ザーザーと降る	地面からの跳ね返りで足元がぬれる	雨の音で話し声が良く聞き取れない	地面一面に水たまりができる		この程度の雨でも長く続く時は注意が必要
20以上～ 30未満	強い雨	どしゃ降り				ワイパーを速くしても見づらい	側溝や下水、小さな川があふれ、小規模の崖崩れが始まる
30以上～ 50未満	激しい雨	バケツをひっくり返したように降る	傘をさしていてもぬれる	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく	道路が川のようになる	高速度走行時、車輪と路面の間に水膜が生じブレーキが効かなくなる(ハイドロプレーニング現象)	山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要 都市では下水管から雨水があふれる
50以上～ 80未満	非常に激しい雨	滝のように降る(ゴーゴーと降り続く)	傘は全く役に立たなくなる		水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる	車の運転は危険	都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある マンホールから水が噴出する 土石流が起こりやすい 多くの災害が発生する
80以上～	猛烈な雨	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる					雨による大規模な災害の発生するおそれが強く、厳重な警戒が必要

(注1) 「強い雨」や「激しい雨」以上の雨が降ると予想される時は、大雨注意報や大雨警報を発表して注意や警戒を呼びかけます。なお、注意報や警報の基準は地域によって異なります。

(注2) 猛烈な雨を観測した場合、「記録的短時間大雨情報」が発表されることがあります。なお、情報の基準は地域によって異なります。

(注3) 表はこの強さの雨が1時間降り続いたと仮定した場合の目安を示しています。この表を使用される際は、以下の点にご注意下さい。

表に示した雨量が同じであっても、降り始めからの総雨量の違いや、地形や地質等の違いによって被害の様子は異なることがあります。

この表ではある雨量が観測された際に通常発生する現象や被害を記述していますので、これより大きな被害が発生したり、逆に小さな被害にとどまる場合もあります。

この表は主に近年発生した被害の事例から作成したものです。今後新しい事例が得られたり、表現など実状と合わなくなった場合には内容を変更することがあります。

(5) 青森平野における河川整備計画で採用されている計画雨量

青森平野では、西部地区は新城川や沖館川、中央地区は堤川や駒込川、東部地区は赤川や野内川などがそれぞれ流下しているが、各河川とも治水事業が相当程度進展してきたこともあって、平成 19 年(2007 年)11 月の洪水に際しては、幸いにも、各河川とも堤防から水があふれたり、あるいは、堤防が決壊するような事態は免れることが出来た。

これらの河川のうち、沖館川多目的遊水地事業と赤川改修事業は昭和 50 年(1975 年)度と同 51 年度に着手して現在は竣工しているが、計画立案に当たっては、着手時点までに青森地方気象台で観測されている 1 時間降水量のデータから算定された確率降雨強度式により計画降雨を定め、沖館川遊水地計画においては確率規模 1/50 の 54.3mm/hr、赤川改修計画においては 1/30 の 50.2mm/hr を採用していた。都市河川の治水計画においては、河川の重要度に応じて、50～55mm/hr 級の集中豪雨を計画の対象にしようとする考え方が当時すでに一般的であったといえよう。

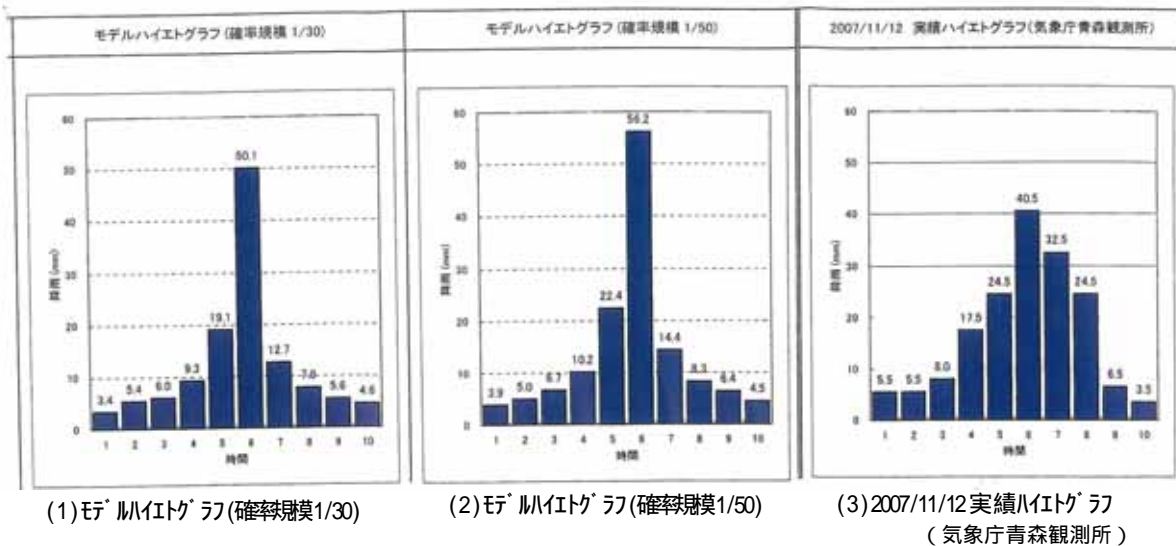


図.3-2 ハイトグラフ

ところで、図.3-2 は、昭和 20 年から平成 3 年までのデータに基づく確率降雨強度式（平成 18 年 4 月発行「あおもりの河川と海岸と砂防」p-52）から作成された確率規模別の中央集中型降雨波形（モデルハイトグラフ）である。これによると、1/30 の 1 時間降水量は 50.1mm/hr、1/50 は 56.2mm/hr になっているが、この値は、昭和 50 年当時に算定されていた 1/30 の 50.2mm や 1/50 の 54.3mm とほとんど同程度なのである。

さて、図.3-2 (3)は、今回「観測史上最多」と報道された平成 19 年 11 月 12 日の実績降雨 208.0mm の中から 10 時間内で最大の降水量になるよう時間帯を適宜設定してグラフ化したものであるが、図.3-7 (1)(2)と対比すると、「観測史上最多」といわれ

た降雨パターンは、平成3年までのデータ解析から得られた計画降雨だけでなく、その30年ほど前の昭和50年当時に既に検討していた計画降雨を上回っているわけではないことがわかる。

(参考)

表.3-5 降雨強度式

	青森地方気象台 (S20~H3)	
	降雨強度式	60分間降雨強度
1/2	$r = \frac{570}{T^{0.75} + 3.8}$	22.5
1/3	$r = \frac{730}{T^{0.75} + 5.5}$	27.0
1/5	$r = \frac{930}{T^{0.75} + 7.3}$	32.2
1/10	$r = \frac{1190}{T^{0.75} + 9.1}$	38.8
1/20	$r = \frac{1480}{T^{0.75} + 10.8}$	45.7
1/30	$r = \frac{1650}{T^{0.75} + 11.4}$	50.1
1/50	$r = \frac{2570}{T^{0.80} + 19.3}$	56.2
1/100	$r = \frac{2990}{T^{0.80} + 21.0}$	63.0
1/200	$r = \frac{3450}{T^{0.80} + 22.7}$	70.2

注) r : 降雨強度 (mm/hr)、t : 降雨計測時間 (min)

表.3-6 各降雨継続時間における降雨強度

降雨継続時間 T (h)	確率規模 1/20		確率規模 1/30		確率規模 1/50	
	降雨強度 r (mm/hr)	継続時間内降雨 R (mm)	降雨強度 r (mm/hr)	継続時間内降雨 R (mm)	降雨強度 r (mm/hr)	継続時間内降雨 R (mm)
1	45.7	45.7	50.1	50.1	56.2	56.2
2	31.5	63.0	34.6	69.2	39.3	78.6
3	24.7	74.1	27.3	81.9	31.0	93.0
4	20.6	82.4	22.8	91.2	25.8	103.2
5	17.9	89.5	19.8	99.0	22.3	111.5
6	15.8	94.8	17.5	105.0	19.7	118.2
7	14.3	100.1	15.8	110.6	17.8	124.6
8	13.1	104.8	14.5	116.0	16.2	129.6
9	12.1	108.9	13.4	120.6	14.9	134.1
10	11.2	112.0	12.4	124.0	13.8	138.0

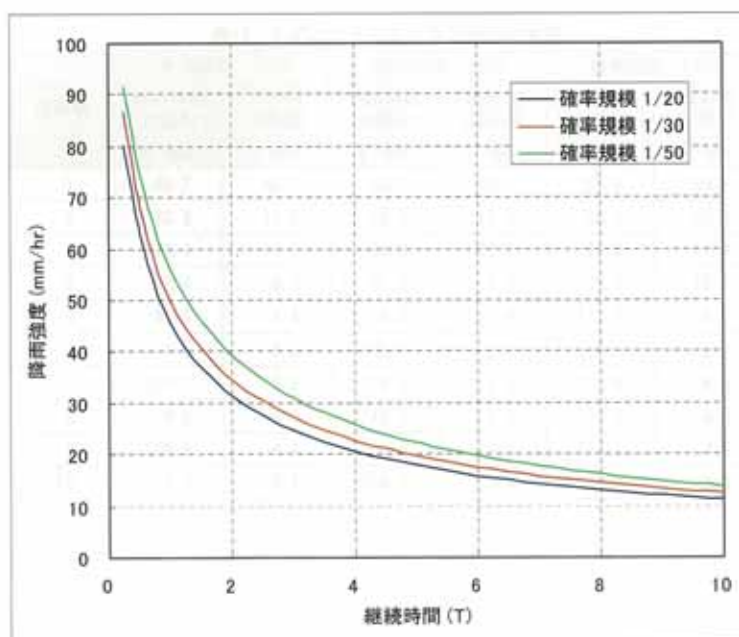


図.3-3 降雨強度曲線

4. 平成 19 年(2007 年)11 月 12 日などの大雨をどう考えるべきなのか

前述したように、「東奥日報」と「朝日新聞」は、11 月 12 日に青森市で観測された大雨(日雨量 208.0mm、日最大 1 時間降水量 41.0mm)について、「記録的な大雨」、「青森市で観測史上最多」、「想定外の雨」、「記録的豪雨」という見出しを用いて報道し、また、「120 年に一度の大雨」、「ひと月分の雨がわずか 5 時間で降るといふ想定外の現象」などと記述している。

また、その 7 年前の平成 12 年(2000 年)7 月 25 日に降った豪雨(日雨量 133.5mm、日最大 1 時間降水量 67.5mm)については、「東奥日報」は「観測史上最高」、「1 日の総雨量 133 ミリ 1 ヶ月分を超える」、「豪雨まるでバケツの水」という見出しを用いて報道し、また、「記録破りの猛烈な集中豪雨」という表現まで使用していた。

なお、この種の報道で使用されることが多い「未曾有の集中豪雨」という用語は二回の大雨とも使用されていない。

ところで、平成 19 年に観測された日雨量(208mm)について言えば、その時点までの既往最大値であった 187.9mm(1935.8.22)を約 20mm 上回っているのであるから、青森市で観測された日雨量に限って言えば、新聞が読者の注目を引くために最大限の「修飾語」をつけて、見出しを「記録的な大雨」、「観測史上最多」、「記録的豪雨」として報道したことについては特に異論をはさむつもりはない。

ただ、「想定外の雨」という見出しについては、「どういう行政機関が、どういう計画において、どういう根拠に基づいて、どの程度の降水量を想定していたのか」という点が解説されないまま「想定外の雨」とされているという点で、必ずしも適切な表現とは言えないのではないかと考えている。水害直後の混乱の中で、しかも迅速性を求められる状況下での解説記事の作成は困難であることは承知しているが、後日に詳しく報道することは可能でないだろうか。

また、「120 年に一度の大雨」という表現を用いた記事についても、本来であれば「何年に一度」という表現は水文統計論にもとづいて根拠を示して使用されることが望ましいと考えるのであるが、その記述が見られない。これでは、「今回大量に降ったから、今後 120 年間は大丈夫」と市民に誤って受け取られるのではないかと危惧するのである。

わずか 7 年前に、「記録破りの猛烈な集中豪雨」として報道された 67.5mm という記録でさえ市民の記憶から消え去ろうとしている現実を考えると、表現の仕方に細心の注意が求められるのではないだろうか。

次に、平成 19 年 11 月の大雨については「ひと月分の雨がわずか 5 時間で降るといふ想定外の現象」、あるいは、平成 12 年 7 月の大雨については「1 日の総雨量 133 ミリ 1 ヶ月分を超える」というように、月降水量と対比させて当該降雨の激甚さを強調する手法についてであるが、平成 12 年までの気象庁の月降水量の資料を見ると、

青森市においては、1958年9月の388.9mmを最高に、洪水期には300mm台の月降水量がたびたび観測されているのである。少なくとも、比較材料として利用された月降水量についてのコメントが必要ではなかろうか。なお、1958年9月とは、本県がほぼ全域にわたって激甚な水害にみまわれた月である。

さて、視点を若干変えて、前記表.3-2「青森県内の実績既往最大雨量」1件と対比してみると、300mmを超える日雨量や60mmを超える時間雨量は県内各地で発生しており、2時間雨量についていえば、当青森市においても7年前の2000年7月25日の午後1時～3時までの間に実に105mmもの激しい雨が観測されているのである。

また、気象庁が発表している表.3-3「最大1時間降水量と日降水量の観測史上順位」(p-8)をみると、青森市で観測されている最大の日降水量208mmや1時間降水量67.5mmをはるかに上回る降水量が全国各地で記録されていることがわかる。

図.3-1「アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化」(p-9)をみると、1976年(昭和51年)年以降の全国約1,300地点のアメダスより集計した1時間降水量50mm以上、及び80mm以上の発生回数(1000地点あたりの回数に換算)は、いずれも経年的に増加傾向にあることが伺えるのである。

なお、気象庁では、「1時間雨量の観測データは、過去30年余りしかなく、地球温暖化のような長期的な気候問題との関連を論じるには、統計期間も短く、現時点での増加傾向が地球温暖化の影響によるものかどうかは明らかではありません」とコメントしている。

次に、前記5)の「青森平野における河川整備計画」(p-11、12)において記したように、昭和50年、51年当時の整備計画においても、最大1時間降水量を確率規模1/50の54.3mm、あるいは、1/30の50.2mmとした中央集中型降雨が採用され、計画そのものも公表されていたのであるから、水災害防止計画にかかわる行政機関や組織にあっては、知ろうとすれば知りうる状況にあったということが出来るのである。「観測史上最多」と報道された208.0mmではあるが、現時点で控えめに評価してみても、昭和50年当時の計画降雨の範囲内の降雨とみなすべきでないだろうか。

ところで、青森地方気象台は、平成19年11月16日に「災害時気象資料(速報値)」を発表している。この資料では驚くほど簡潔に「12日の日降水量は平内町大和山235mm、青森208.0mm、野辺地166mm、七戸170mmで統計開始以来の1位を記録した」と記している。

筆者は、この記述に異を唱える考えはないが、地域住民の方々には大雨に対する警戒感を持ち続けていただきたいとの思いから、以下のように表現してみた。

「平成19年11月12日の大雨(208mm)は、これまでに青森市以外の地域で観測されてきた大雨と比べると、上位10位にも達しない記録であり、偶然にも、あるいは、幸運にも、青森市の地域が記録的な豪雨の区域から外れてきたために観測されなかった

大雨ととらえるべきである。従って、今回の大雨を、異常な気象現象による大雨と受け取られやすい「想定外の雨」とか、「120年に一度の大雨」、あるいは、「記録破りの猛烈な集中豪雨」などと表現することは適切でない」

ところで、上記のように記述したからといって、筆者は、河川整備計画や下水道整備計画などの水災害防止計画において、計画対象降雨をやたらに大きくしなければならぬといっている訳ではない。他の社会資本整備計画とバランスの取れた、経済性のある計画規模とする必要があり、青森市の下水道計画についていえば、計画に採用している30～35mm/hr級の降雨は妥当であると思っている。

ただ、それぞれの担当者(部局)や政策決定者は、この計画水準を超過する降雨は「よく起り得る降雨」であることを認識し、計画を超過する降雨が発生した場合どのような事態が発生するかを予測し、それに対して市町村が、あるいは、地域住民がどのように対応すべきかを公開の場で議論し、合意形成を図ったうえで、「水災害防止計画」等の中に対応策をしっかりと位置づけすべきものと考えている。

(参考)

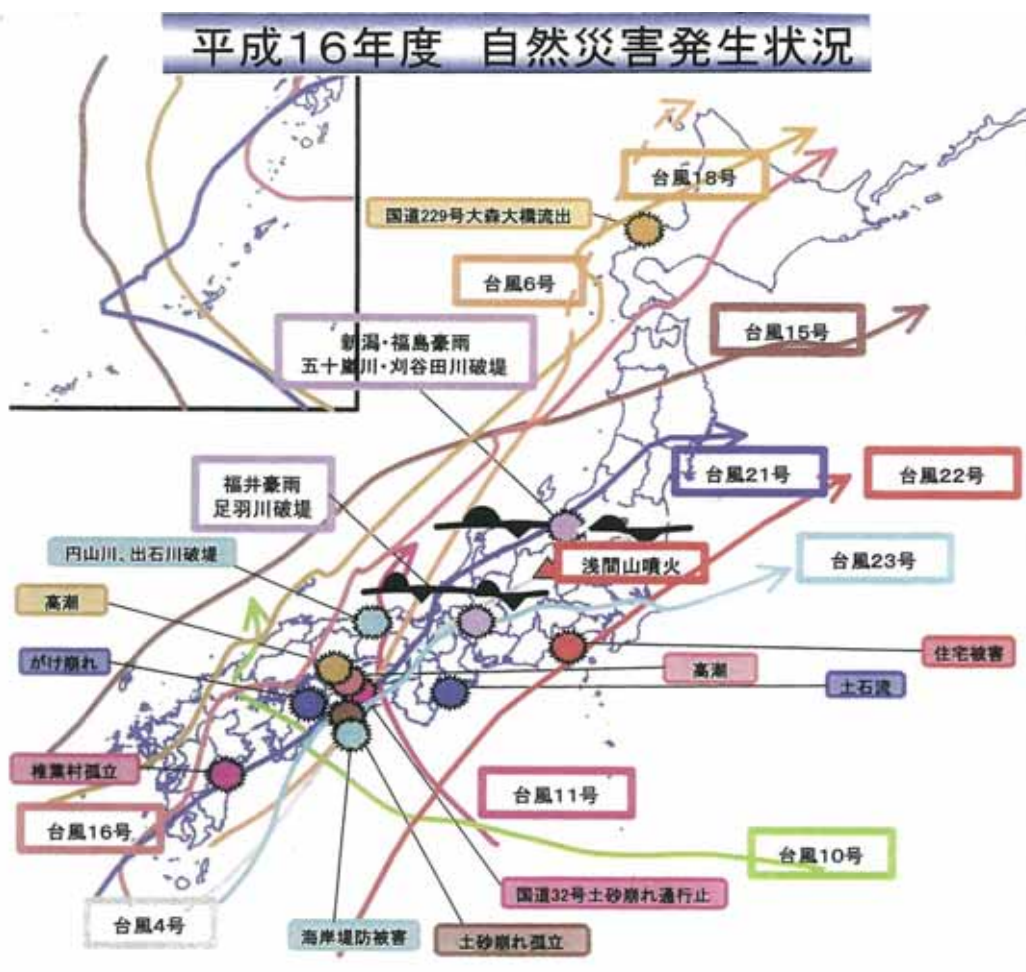


図.4-1 平成16年度 自然災害発生状況

5. 「洪水」と「水害」の区別

水害の防止や軽減対策を実施するうえで、行政と市民などが、大雨と被害とのかかわりについての認識を共有していることが望ましいことは言うまでもない。

一方、大雨への対応などについての世論形成にはマスコミ報道が果たす役割も大きいことから、ここでは、もう一度当時の新聞記事に戻って、マスコミが、大雨と被害とのかかわりをどのように認識し、どのように報道していたかを検証してみよう。

まず、平成 19 年 11 月の大雨では、12 日の「東奥日報・夕刊」は「県内 記録的な大雨」、「県内各地で大雨被害」、13 日の「同・朝刊」では「県内大雨 青森市で観測史上最多」、「またか」憤る住民、「青森 豪雨で冠水被害 市の対策追い付かず」、14 日の「同・朝刊」では「想定外の雨 お手上げ 青森市 危機管理に課題」という見出しをつけ、また、14 日の「朝日新聞・県内版」では「記録的豪雨、浸水 452 棟」としていた。

次に、平成 12 年 7 月の大雨では、26 日の「東奥日報・朝刊」では「集中豪雨 青森で 215 戸浸水」「1 時間 64 ミリ 観測史上最高」、「豪雨まるで「バケツの水」 街角では車立ち往生 市民生活 見る間に混乱」という見出しであった。

なお、これらの記事には、「記録的な大雨」、「観測史上最多」、「想定外の雨」、あるいは、「大雨被害」、「冠水被害」、「浸水」などといった用語が用いられてはいるが、かつては水害報道でよく用いられてきた「洪水」や「水害」という用語はなぜか見られないのである。

ここで筆者がいささか腑に落ちないのは、平成 19 年 11 月 14 日の「朝日」では「記録的豪雨、浸水 452 棟」、平成 12 年 7 月 26 日の「東奥日報」では「集中豪雨 青森で 215 戸浸水」という見出しについてであるが、いずれも「記録的豪雨」や「集中豪雨」と「浸水」が横並びの表現になっているのである。

「見出し」は簡明を旨としていることは承知しているが、この横並びの表現のために、「記録的豪雨や集中豪雨が原因となって、その結果として、浸水という事態がストレートに引き起こされた」という「豪雨原因説」をマスコミが支持していると多くの市民が受け取ったのではないか、あるいは、それに近い印象を多くの市民がいただいたのではないかと危惧せざるを得ないのである。

ここで、大雨と洪水と水害とのかかわりをもう一度考えてみたい。

あらためていうまでもないが、河川の流域においては、自然現象である「大雨」や「豪雨」が発生すると、「洪水」もまた自然現象であるから必ず発生して河川の水量が著しく増大し、場合によっては、川から水があふれて氾濫することになるが、氾濫した土地に人が住んでおらず、あるいは、耕作地がない場合などは、「水害」が発生したという人はいない。

平成 19 年 11 月 12 日の大雨で、青森市の西部地区を流下している沖館川の支川西

滝川沿いの細越地区の水田に洪水が氾濫して広範囲に冠水した。もし、この洪水が稲の収穫前に発生していたのであれば、「一年の努力がフイに、農家は呆然自失」などの水害報道があった筈なのであるが、刈り取り後に発生した洪水であったために、水害が発生したという人は誰もいない。このことは水害の特性の一面を端的に示しているのである。

つまり、「水害」とは、「自然現象である洪水が、人間が生活している土地で氾濫して人命を奪い、また、社会や経済、あるいは、産業、文化などに被害をもたらすという現象」のことをいうのであり、また、別の言葉でいうと、「人間社会が存在しているがために発生する災害という社会現象」にほかならないのである。

したがって、「洪水」という自然現象をよく観察し、そして「洪水」を媒介して「水害」の実態を具体的に見てはじめて、多くの科学的・技術的、そして社会的・政治的な問題や課題が浮かび上がってくるのである。

それとは反対に、「豪雨」などを「水害」にストレートに結びつけ、洪水への対応についての追求がないがしろにされると、「豪雨原因説」が一人歩きしてしまい、たとえ「洪水」が媒介しているということを意識の中に潜在させていたとしても、そこにはなんとなく宿命的・天災的なものを強く感じさせ、洪水対策、あるいは、水害対策を合理的に推し進める上でのマイナスの要因になりかねないのである。

「大雨」や「豪雨」が「洪水」をおこし、「洪水」が「水害」の原因になるといわなくては、正しい表現ではないのである。

当然のことではあるが、緊急時の報道には間に合わないのであるから、後日にでも、「豪雨」と「水害」との間に介在する「洪水」という自然現象の実態とともに、これまでとられてきた洪水への対応などについて具体的に報道されることが望まれるのではないだろうか。

今回の洪水への対応のあり方について一例を挙げると、平成 19 年 11 月 13 日の記事に「地下 15 メートルにあるポンプ 2 基に向かって雨水が流れ込み、機能が停止した」とあるが、もともとポンプ場というものは、その周辺で浸水被害が発生しても排水ポンプそのものは機能を発揮し続けることが期待されている施設なのである。

ポンプ場の計画論や管理のあり方は、洪水対策の根幹にかかわる事柄であるだけに、その後に施設の管理者がどのような調査検討を行ったかについての報道が重要ではないかと考えている。

ところで、「大雨」がなければ「水害」は起こらないが、しかし大雨があったからといって、「水害」を起こさせないことや、被害を軽減させることはできるはずである。もしそれができなければ、「治山治水」などという政策は無意味なものになってしまう。

「大雨」や「豪雨」はいまのところ、それを予知する、あるいは、「アメダス」で観測して住民に迅速に伝達するという以外、人間の力ではどうにもならないし、「洪水」

についてもその発生を防ぐことはできない。

ただ、洪水が発生しても、ダムで「洪水」を調節する、洪水を氾濫させずに海まで流下させるために河川を改修する、遊水地を計画的に建設するなどのハードな対策、あるいは、氾濫が予想される地域での土地利用のあり方を規制する、氾濫しても実害が少なくなるようにピロティ方式の建造物を導入する、住民が事前に安全な場所に避難するなどの洪水へソフトな対策などは十分に可能である。また、可能なものと考えて、昔から対策が進められてきたし、そして、将来もますます施策の充実を図っていかなければならない状況なのである。

社会全体が「洪水」への対応を適切かつ効果的に行うためには、まずもって「洪水」と「水害」を区別することから始める必要があるのではないかと思っている。

なお、筆者は、これまでに洪水を観察したり、水害をこうむった現地を調査した時の体験などから、洪水とは、「流水と土砂石礫や流木などの流下物とが一体となったもので、河川の上流部や中流部などの急流区間では直進性のある「混合流体」ともいうべき特徴を有している」と考えている。

洪水「イコール」大水」という理解だけにとどまってしまうと、洪水への対応は不十分にならざるを得ない。相当に古い文献で恐縮であるが、「洪水の大小を表示するものは洪水流量ではなくて、洪水のもたらす破壊力である」(矢野勝正・「洪水特論」・1958)と述べた研究者もいたのである。

なお、筆者の手持ちの資料の中から、洪水や水害などの実態を写していると思われる二、三の写真を紹介する。

- ・ 写真.5-1,2 は、昭和 33 年 9 月 26 日～27 日の洪水により、大畑川下流部の上大畑橋が流失した瞬間を写したものであるが、橋桁の下の空間や橋脚間の流下断面が流木ダルマ(かつてはよく使われた呼称である)によって閉塞され、そのために、流失した状況がよくわかる。
- ・ 写真.5-3～5-6 は、昭和 50 年 8 月 5 日～6 日の大雨で発生した百沢地区の土石流災害の惨状であるが、洪水の破壊力のすさまじさやその直進性などは後世に言い伝えることが必要である。(岩木山百沢土石流災害調査委員会の報告書から転載)。
- ・ 写真.5-7～5-10 は、七戸川と奥入瀬川における平成 16 年 9 月 29 日～30 日の洪水時の状況である。

この時の雨量は、小川原湖の水位がそれほど上昇するほどのものではなかったが、七戸川にかかる二ツ森橋地点では計画高水位まで上昇していた。これは、七戸川下流部自身の流下能力が不足していたことによると筆者は推測している。

また、奥入瀬川にかかる幸運橋地点では堤防天端から 1.8m 程下がった洪水位であったが、その上流の下田橋付近では高水敷が 50cm 冠水する程度の水位であった。これも、七戸川と同様に、下流部の流下能力の不足によるものと思っている。洪水時に

おける水位の縦断方向のあり様はその河道の整備状況を反映しているのである。



写真.5-1 大畑川下流、上大畑橋流失の瞬間 (昭和33年9月26日~27日の大雨)



写真.5-2 同上



昭和50年8月6日の百沢地区の惨状

中央の道路は弘前・岳・鱒ヶ沢線。左上方向は弘前方面、右下方向は岳方面。

右下の一角は、岩木山神社入り口の駐車場であるが、神社は土石流に対して安全な場所にあったことがわかる。

写真.5-3～5-6は岩木山百沢土石流災害調査委員会の報告書より転載

写真. 5-3 上空から見た百沢部落の被害状況



写真.5-4 救援に自衛隊出動



写真. 5-5 ぼう然と立ちすくむ被災者



写真.5-6 河原と化した百沢部落 - 下流方向 -

七戸川と奥入瀬川（出水状況）

（平成 16 年 9 月 29 日～30 日の大雨）



写真. 5-7 七戸川（二ツ森橋下流）



写真. 5-8 二ツ森橋地点の洪水位



写真. 5-9 奥入瀬川下流（幸運橋地点）



写真. 5-10 奥入瀬川下流（秋堂地区の内水）

6.平成 19 年 11 月水害の実態

(1) 青森平野の特徴

河川行政では、一般の社会ではあまり使用されない用語を用いることが多いが、その中でも、「堤内地(ていないち)」、「堤外地(ていがいち)」、という用語がその典型例の一つである。



図.6-1 河川の模式図(1)

堤内地とは、堤防によって洪水氾濫から守られている住居や農地のある側(堤防より居住地側)をいい、堤外地とは堤防に挟まれて水が流れている側(堤防より川側)をいう。

昔、日本の低平地では、輪中堤(わじゅうてい)によって洪水という外敵から守られているという感覚があり、自分の住んでいるところを堤防の内側と考えていたといわれている。なお、輪中堤とは、ある特定の区域を洪水の氾濫から守るために、その周囲を囲むようにつくられた堤防で、江戸時代につくられたものが多く、木曾三川(木曾川、長良川、揖斐川)の下流の濃尾平野の輪中が有名である。

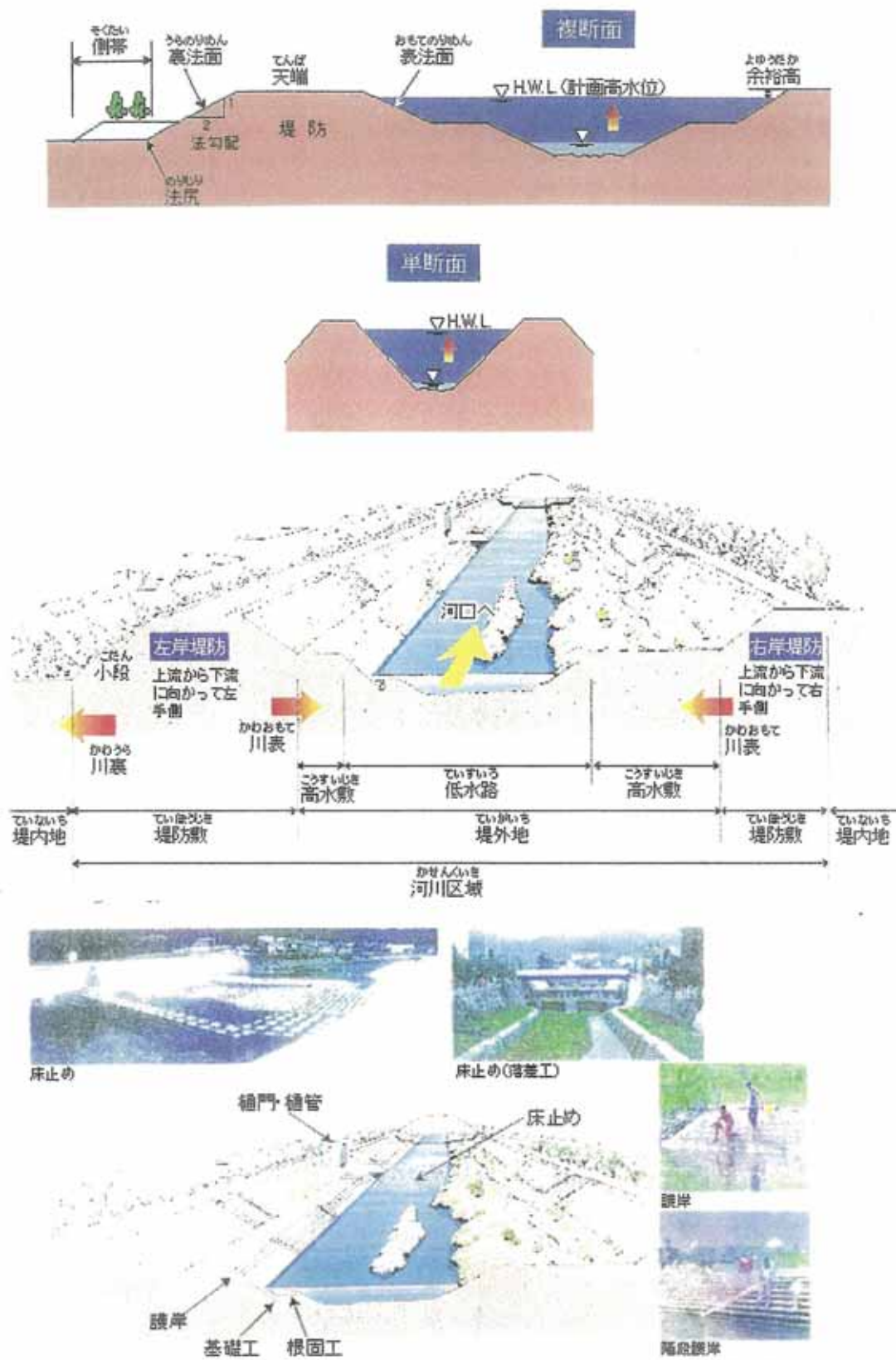


図.6-2 河川の模式図(2)

こうした視点から、青森平野(青森市街地と言い換えてもいい)をあらためて見回してみると、私達が日常生活を営んでいるこの平野は、西部地域を流下する新城川や沖館川、中央地域を流下する堤川とその支川駒込川、東部地域を流下する赤川と野内川などによって形成されてきた沖積平野（面積約 50km²）であるが、現在では、それぞれの河川において、河口から平野部への出口（川が山地から平野へ出る地点のこと）までの間に河川堤防がおおむね築造されており、また、臨海部には陸奥湾からの高潮や波浪による災害を防御するための海岸堤防が設置されていることから、極めて大雑把な言い方になるが、青森平野は、上記の河川の堤防と海岸堤防とによって囲まれた5~6つの区域の「堤内地によって構成されている低平地」であるということができるかもしれない。

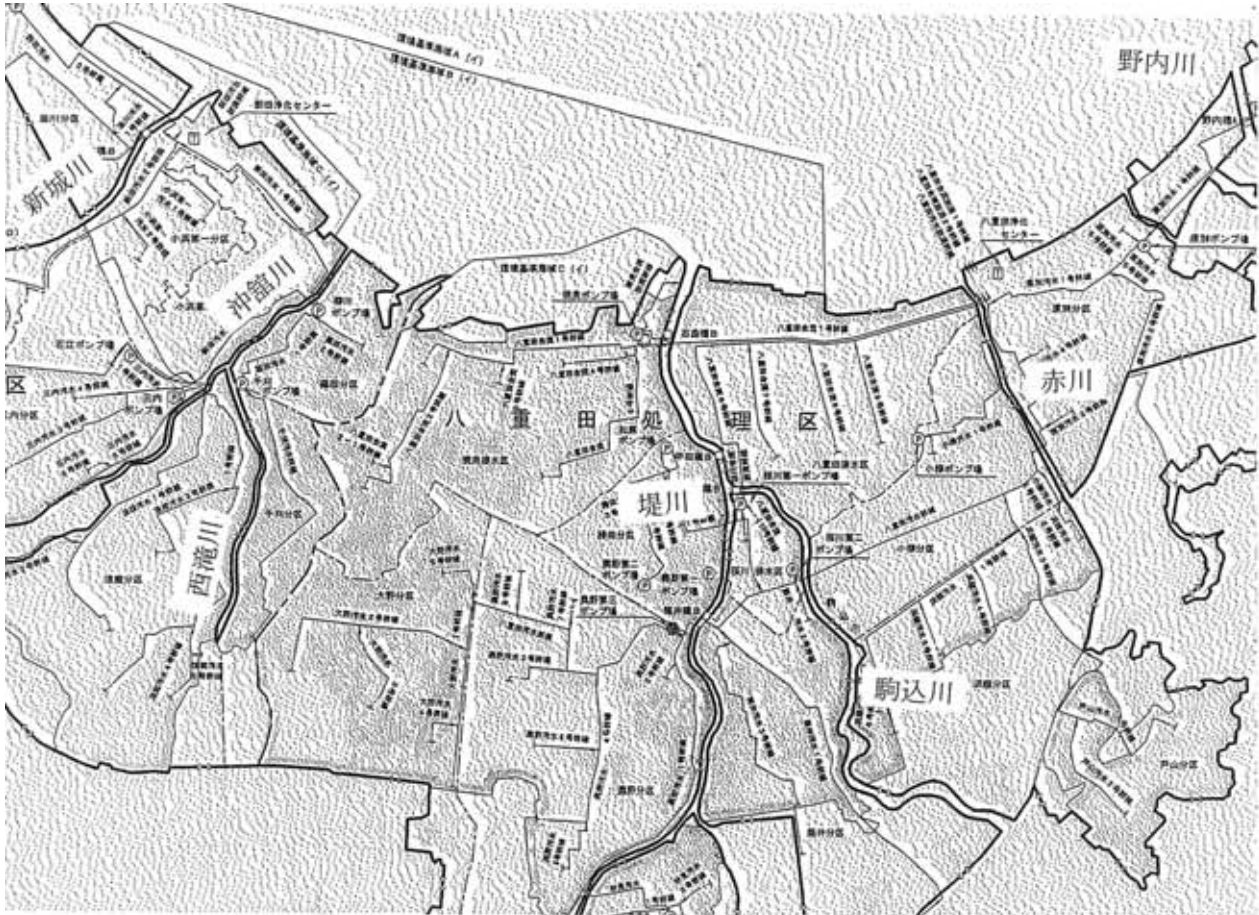


図.6-3 青森平野における河川の位置図

ところで、青森平野のそれぞれの「堤内地」は、本来的に低平地で、埋め立て事業や宅地造成事業などの実施主体や実施時期も異なることから、広域的な都市排水計画にもとづく埋立て事業などが実施されてきたとは言いがたく、結果的にその内部に多くの自然排水が困難な地域を抱えていると考えられる。

また、青森平野には「地下水の過剰くみ上げによる地盤沈下の進行」という特有の現象がこれまでに生起しており、地域によっては「ゼロメートル」地帯が出現しているなど、水害に対する抵抗力を決定的に喪失している地域が広がっているという状況をも考慮する必要がある。

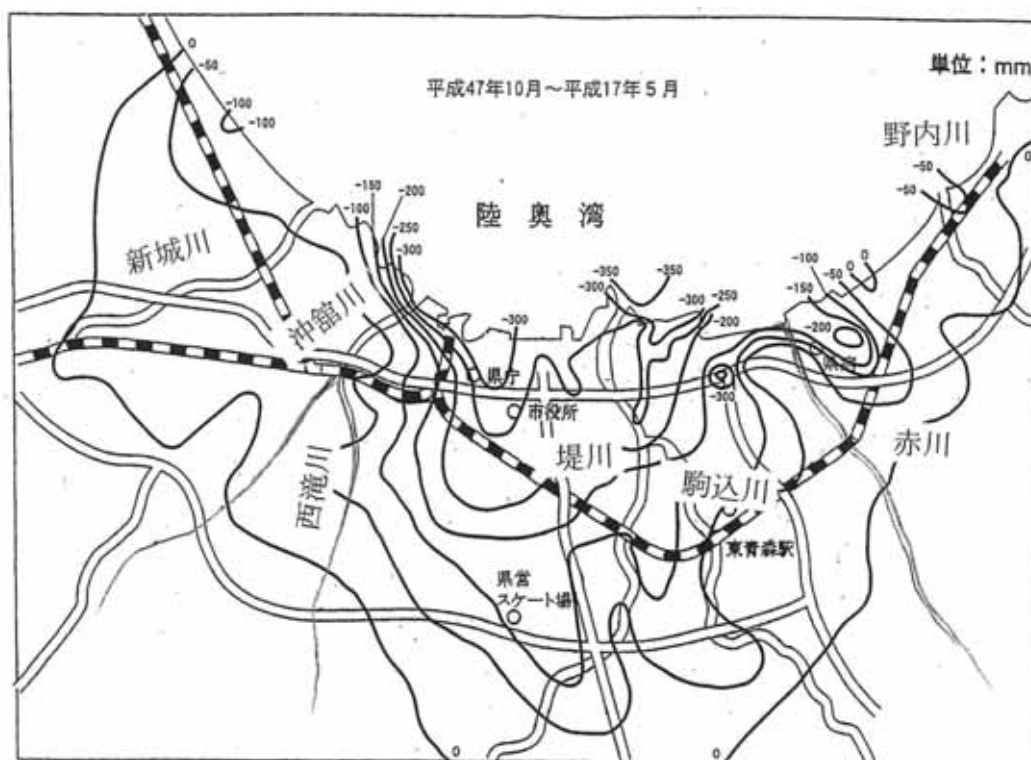


図.6-4 青森地区地盤沈下等量線図(累積)

(2) 内水による水害

平成19年11月の水害について、青森市が正式に見解を発表していないなかで、「内水による水害」について思うところを述べるのであるが、今の段階では十分なデータを持っているわけではなく、私見と受け取っていただきたい。

ところで、「堤外地」と「堤内地」という用語からも類推できるように、河川工学では「堤外」の水、あるいは、堤防を越えて「洪水」が氾濫することを「外水氾濫」といい、「外水氾濫」が発生していないにもかかわらず「堤内地」が湛水、ないしは、氾濫していることを「内水氾濫」、あるいは、単に「内水」と呼んでいる。つまり、河川に排水できずに氾濫した水のことを「内水」というのである。

今回、青森平野を流下する新城川、沖館川、西滝川下流部、堤川、駒込川、赤川、

野内川などの河川は、大雨によって著しく増水したが幸いにも破堤、あるいは、越水すると言った最悪の事態を回避することができたのである（ただ、改修工事途上の貴船川などでは氾濫した）。



(1) 沖館川上流（遊水地付近）



(2) 西滝川上流



(3) 西滝川上流（万太郎堰分流地点）



写真 6-1 沖館川の出水状況



(1) 赤川 (小柳橋地点)



(2) 同 左



(3) 野内川 (馬屋尻橋地点)



(4) 野内川 (野内橋地点)



(5) 駒込川 (桜川団地付近)



(6) 貴船川からの氾濫水

写真.6-2 赤川、野内川、堤川、支流駒込川、貴船川の出水状況

従って、青森市街地ではさまざまな地域において氾濫し、水害が発生したのであるが、「外水氾濫」がほとんど見られないという条件下で発生した「氾濫」であることから、ほぼその対極にある「内水による水害」であったと判断しても、それほどの誤りはないのではないかと考えている。

もう少し河川工学の用語を用いて言うと、一般に、都市型の水害として

排水不良な土地、あるいは、都市排水施設が十分には整備されていない土地に居住しているところに豪雨が降って純粋な内水氾濫で被害が出るケース
河川流域の上流区域が宅地化されたなどの理由により、河川の下流部への負担が大きくなって越水、あるいは、破堤して外水（註 河川を流下している流水のこと）が都市の区域に氾濫して被害が出るケース

と の中間として、外水位（河川の水位のこと）が高いため、内水排除ができず被害が発生したケース

などが考えられている。

詳しい調査結果をまたなければならぬが、今回の水害は、 の「純粋な内水氾濫」を主体とし、地域によっては の氾濫が複合して引き起こされたという印象が強い。

ただ、この小論では、青森県が管理している河川の堤防と海岸堤防とに囲まれている「堤内地」における「内水による水害」と大まかに捉えているのであるが、かつては青森市の中心部を流れ、今は道路の地下空間に暗渠として存在せざるを得なくなった「八甲水路」や「柳町水路」などを小規模ではあるが立派な都市河川の一つとみなせば、これらの都市河川からの「外水氾濫」による水害というという側面も浮かび上がってくるかと考えている。

いずれにしても、青森市当局による徹底した調査結果の発表が待たれるのである。

さて、前述したように、被災直後の新聞報道であることもあって、水害の原因を十分吟味した記事はまだ見られないし、また、青森市担当部門においても取材記者に対し

- ・ 市八重田浄化センター(13日)：「下水道管が満水となり、マンホールからあふれた可能性も否定できない」
- ・ 市上下水道部(13日)：「道路から水があふれるのは、地形や道路の側溝が詰まることも要因。財政上、雨水整備を一度に進めることも難しい」
- ・ 市上下水道部(14日)：「今回は120年に一度の大雨。整備していたとしても(今回のような冠水被害などを)回避できたとは断定できない」
- ・ 市道路維持課(14日)：「河川や下水路が満杯だと、側溝の水は下流に流れず道路にあふれてしまう」
- ・ 市上下水道部(14日)：ポンプ場が停止し、トイレの汚水が流れなくなったことについて、「想定を超える雨水とゴミが流れたのが原因でないか」

とそれぞれが感覚的にコメントしている程度である。

全体的な原因の解明までには相当の時間を要することも予想されるのであるが、「記録的な大雨」、あるいは、「想定外の雨」という「豪雨原因説」を乗り越えた立派な報告書になることを願っている。

「水害はその土地が抱える防災上の弱点を白日の下にさらす」といわれている。被害を受けた方々には酷な言い方であると思っているが、今回の水害は、現在の青森市の都市排水施設の能力を実地に検証するために、市民生活を犠牲にするという高い代償を支払って行った最大級の実物実験にも匹敵するものであり、従って、今回の内水による水害の実態をまとめ、さらに、その原因を追求することは、今後の青森市の都市排水事業に極めて有益な教訓をもたらすものであるから、都市の経営者は大きな責務を背負って諸調査を実行する必要があると考えている。

(参考)

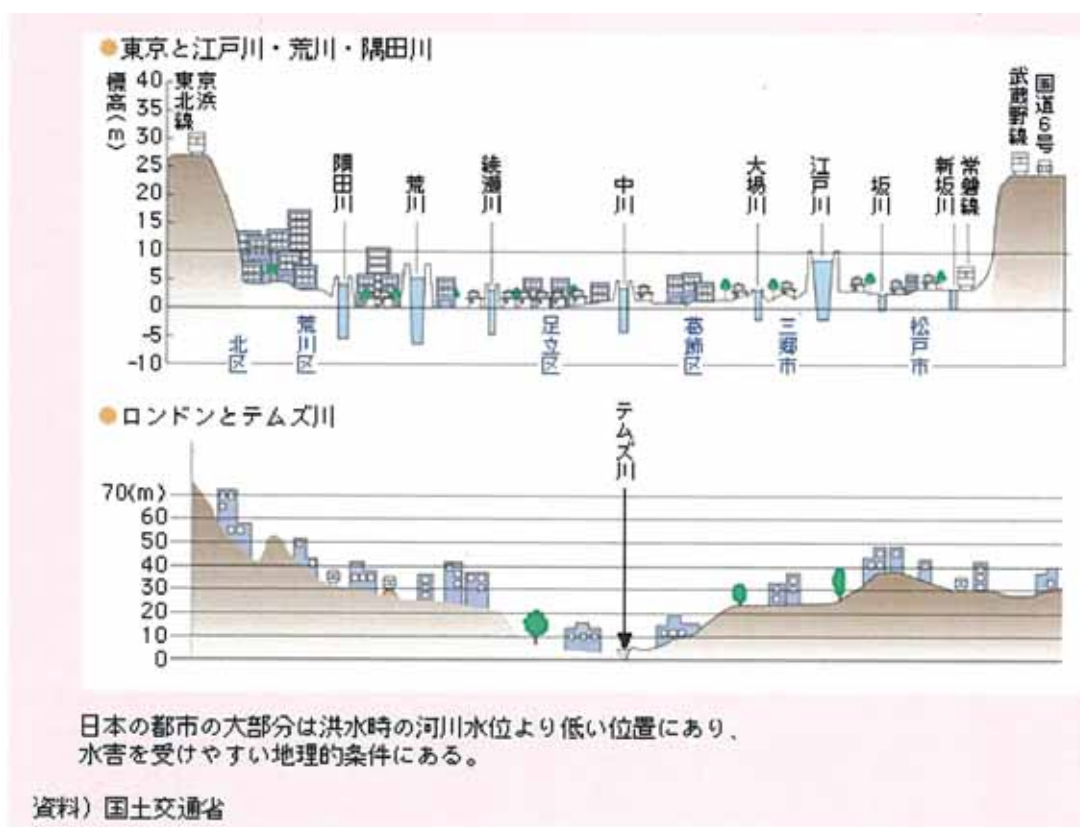


図.6-5 東京とロンドンにおける河川の地理的条件比較

7. 治水対策について考える

もともと、この小論では「大雨」、「洪水」、「水害」などについての筆者の思いを述べることを目的としていたのであるが、現在実施されている治水事業がどのような考え方に基づいているかを紹介しておくことも有用と思い、平成16年度から20年度までの「国土交通白書」に記述されている「治水対策」などに関する部分を掲載することとした。

また、合わせて、計画を超過する洪水への対応策や堤防強化の必要性を論じた三つの文献の一部も掲載した。それぞれの考え方をどう受け止めるかについては、読者の判断に委ねたいと思っている。

(1) 国土交通白書

1) 平成16年度白書

「災害を未然に防ぐ治水対策の推進」

「水害から人命・財産を守るため、洪水を安全に流下させるための河道の拡幅、堤防や放水路等の整備、治水上支障となるボトルネック橋梁の改築、洪水を一時的に貯めるダムや遊水地の整備、超過洪水対策としての高規格堤防の整備等の治水対策を推進している」

「水辺都市再生の推進」

「流域に人口、資産等が高密度に集積している荒川（東京都）、淀川（大阪府）等の大河川において、計画を上回る洪水による壊滅的被害から大都市圏を防御する高規格堤防（スーパー堤防）をまちづくりと連携しつつ一体的に整備し、河川空間を活かした水と緑の潤いのある水辺都市の再生を図っている」

2) 平成17年度白書

「洪水氾濫が発生した場合における氾濫域での減災対策」

「これまでの治水対策は、一定の外力を想定し、河川や洪水調節施設等の整備によって、洪水から国民の生命と財産を守ることを目指しており、整備計画を超える洪水が発生した場合は、計画規模を高めて施設整備を行うのが一般的であった。

こうした手法は今後とも重要であるが、施設整備には時間がかかり、また、防災施設の整備途上で災害が発生するという状況が常にあることを再認識し、氾濫流の制御や警戒避難体制の確立等、洪水氾濫が発生した場合でも被害を最小限にするための施策を充実していく必要がある」

「水辺都市再生の推進」

前年度と同じ記述である

3) 平成18年度白書

「洪水氾濫が発生した場合における氾濫域での減災対策」

「これまでの治水対策においては、一定の外力を想定し、連続堤防や洪水調節施設等の整備により、洪水氾濫そのものを発生させない対策を行ってきた。これらの施設整備を引き続き進める一方、整備には長時間を要し、整備途上で災害が発生する危険性があることから、氾濫流の制御や警戒避難体制の確立等、氾濫した場合でも被害を最小限にするための施策を充実していく必要がある。

具体的には、土地の利用状況等を踏まえつつ、二線堤や輪中堤等の整備を進めるとともに、既存施設の有効活用、ハザードマップの整備や災害情報の収集・伝達体制の構築等のソフト対策を充実するなど、関係する地方公共団体等と協力しつつ進めている」

「大都市の壊滅的被害の防止」

「流域に人口・資産等が高密度に集積している荒川(東京都)、淀川(大阪府)等の大河川では、計画規模を上回る洪水による壊滅的被害から大都市圏を防御する高規格堤防(スーパー堤防)をまちづくりと一体的に整備し、河川空間を活かした水と緑の潤いのある水辺都市の再生を図っている」(注 18年度のタイトルは、前年度の「水辺都市再生の推進」とは異なっているものの、記述の内容は、平成16、17年度白書とほとんど同一である)

4) 平成19年度白書

「水害予防対策の推進」

「水害は一度発生すると、多くの人命・財産が失われ、地域経済活動に多大な影響を与えるだけでなく、事後的な対応にも復旧費用等の多大なコストを要する。このため、水害を未然に防ぐ対策として、治水施設の量的整備や堤防の浸透対策等の質的整備を重点的に実施している」

「洪水はん濫が発生した場合におけるはん濫域での減災対策」

「一方、現況の治水施設の能力を超える洪水が発生した場合でも被害を極力回避・軽減するための減災対策を推進する必要がある。

具体的には、土地の利用状況等を踏まえつつ、輪中堤や二線堤の整備のほか、ハザードマップの整備や災害情報の収集・提供等のハード・ソフト一体となった対策を地方公共団体等と協力して進めている」

「計画規模を上回る集中豪雨等への対応」

「近年、激しい集中豪雨の頻発等により、都市において深刻な内水はん濫被害が発生している。このため、平成18年度に創設した下水道総合浸水対策緊急事業により、対象地区を限定し、短期間で重点的な施設整備を行うとともに、ソフト対策と自助を組み合わせることにより、総合的かつ効率的な浸水対策を推進している」

「大都市の壊滅的被害の防止」

「流域に人口・資産等が高密度に集積している荒川(東京都区域)、淀川(大阪府区域)等の大河川では、壊滅的被害から大都市圏を防御する高規格堤防(スーパー堤防)や、

堤防拡幅等による堤防強化対策を推進している」

5) 平成 20 年度白書

「水害予防対策の推進」

「水害は一度発生すると、多くの人命・財産が失われ、地域経済活動に多大な影響を与えるだけでなく、事後的な対応にも復旧費用等の多大なコストを要する。このため、水害を未然に防ぐ対策として、治水施設の量的整備や堤防の浸透対策等の質的整備を計画的に実施している」

「洪水はん濫が発生した場合におけるはん濫域での減災対策」

前年度と同じ記述である。

「計画規模を上回る集中豪雨等への対応」

「近年、集中豪雨の頻発等により、都市において深刻な内水はん濫被害が発生している。また、都市化の進展により資産の集中や地下空間利用の進展等都市機能の高度化が進み、内水はん濫の被害リスクが増大している。このため、平成 18 年度に創設した下水道総合浸水対策緊急事業により、対象地区を限定し、短期間で重点的な施設整備を行うとともに、ソフト対策と自助を組み合わせることにより総合的かつ効率的な浸水対策を推進している」

「大都市の壊滅的被害の防止」

「流域に人口・資産等が高密度に集積している荒川(東京都区域)、淀川(大阪府区域)等の大河川では、壊滅的被害から大都市圏を防御する高規格堤防(スーパー堤防)や、堤防拡幅等による堤防強化対策を推進している」

さて、以上は、過去 5 年の白書に掲載されている国の「治水対策」などについての記述の一部であるが、当然のことながら、一貫した考え方に基づいていると思っている。これについては、筆者には特にコメントすることはないが、若干の感想を述べることにする。

一般に、「治水事業」は極めて長い期間にわたって実施されるものであるために、ある特定の年度に、特異的な、あるいは、大規模な水害などが発生して、緊急に新たな事業を実施せざるを得ないような事態が生じることはよくあることである。

そのため、様々な新規事業が白書に登場するのであるが、長期的な展望に基づいて立案されている「治水対策」などの根幹部分が改定されない限り、ある年度によって「治水事業のあり方」そのものが大幅に変更されるということはない。

たとえば、「洪水氾濫が発生した場合における氾濫域での減災対策」についていえば、この項目だけをみると平成 17 年白書で初めて登場したのであるが、具体的な手法として紹介されている「二線堤や輪中堤等の整備、ハザードマップの整備、あるいは、災害情報の収集・伝達体制の構築など」はそれ以前から既の実施されてきた施策であり、特別に新しいものではない(確認する意味で 14 年度と 15 年度の白書も調べ

てみたが、「氾濫域での減災対策」という項目は記載されていなかった)。

したがって、「氾濫域での減災対策」という項目が新たに登場してきた背景には、「洪水氾濫そのものを発生させないことを目標」とする治水事業の実施にもかかわらず、平成 16 年においては、年間最多となった 10 個の台風が相次いで上陸し、風水害としては昭和 57 年の長崎豪雨以降最悪となる死者・行方不明者 230 余名という甚大な被害が全国各地で発生しているという現実を前に、治水当局が正面切って「氾濫域での減災対策」と向き合わざるを得ない状況になってきたことがあるのではないかと推測している。

治水投資が縮小傾向にある時代に対応して施策の転換を図り、「氾濫域での減災対策」をより重視しようとする考え方は適切であると筆者は思っている。

また、少し細かなことではあるが、17 年度には「整備計画を超える洪水が発生した場合は、計画規模を高めて施設整備を行うのが一般的であった」と記述しているのに対し、18 年度では「洪水氾濫そのものを発生させない対策を行ってきた」と記述しているために一見すると方針が変更されたように見えるが、「洪水氾濫そのものをさせない対策」という意味は、「超過洪水の実態に合わせて計画高水流量を改定し、洪水流量の増加に対応するように河道計画に変更して再改修を行う」ということであるはずであるから、表現方法を変えているだけで、基本的な考え方は 17 年度と同一であると考えている。

一方、「高規格堤防の推進」については、記述されている項目が、平成 16 年度と 17 年度には「水辺都市再生の推進」であるのに対し、18 年度からは「大都市の壊滅的被害の防止」に変わっているのであるが、高規格堤防そのものの位置づけは「計画を上回る洪水による壊滅的な被害から大都市圏を防御する」ことであることに変わりはなく、継続して整備を進めると記述しているのである。

(2) 日本河川協会機関誌「河川」に掲載された^{ふくだまさふみ}福田昌史氏の論文

この論文は、「河川」(平成 11 年(1999 年)12 月号)に、「これからの河川整備の方向」と題して、当時の建設省四国地方建設局長の福田昌史氏が投稿したものであるが、同氏は局長就任前の約 2 年にわたって、建設省河川局治水課長を歴任された方であり、その当時の治水をめぐる考え方などを知るうえで貴重な文献であると思ってきた。その一部を抜粋して紹介する(図、表、写真などはすべて省略させていただいた)。

1. はじめに (略)

2. 最近の水害の特徴

(1) 広域的な水害の発生

さて、昨年及び本年の水害を振り返ってみると、数多くの河川で警戒水位以上の出

水が発生している。特に、計画高水位を上回っている一級水系が 109 水系中 3 水系あるなど、広域的かつ極めて厳しい水害が発生していることが分かる。これは、異常気象等気象条件の厳しさがある一方で、現在の我が国の河川の整備水準の状態を顕著に表しているものとも言える。

(2)水害に脆弱な洪水危険区域、山裾などでの災害の発生（略）

(3)新たな形態の水害の発生（一部略）

地下空間については、都市における市街地の土地利用の高度化に伴い、その有効活用が進められているところであるが、本年 6 月 29 日には梅雨前線豪雨により福岡市でビル地下室、地下鉄、地下街などの地下施設で、浸水被害が発生し、また、7 月 21 日には集中豪雨により、東京都においてもビルの地下で浸水被害が発生している。いずれの災害においても、死者が出ており、新たな形態の災害の発生といえる。

(4)近年の災害を振り返って

このように、近年の災害を振り返ってみると、浸水形態が従来の外水氾濫型中心から、内水氾濫型中心へ変化していることに加え、洪水危険区域等危険箇所への市街地等の立地による災害ポテンシャルの増大、新たな形態の水害（ビル地下室、地下鉄、地下街などの地下施設での浸水被害）の発生等、新たな課題への対応が急務となっている。

3. 現在の河川整備が抱える課題

(1)河川の効率的かつ集中的整備の必要性（略）

(2)市街地の拡大、低地や山裾への住宅地の進展等への対応（略）

(3)住民への迅速な情報伝達の確保（一部略）

災害時においては、被害を最小限にとどめる上で、住民に対し、具体の出水情報を含め、いかに早く、正確に、そして住民が理解しやすく、必要な情報を伝達するかが課題である。

また、常日頃からの訓練も含めて、災害時の警戒避難等の備えがなければ、実際の災害時に迅速に対応することができないことから、洪水等の危険箇所、非常時の避難等の対応の周知のためのハザードマップの公表、日常の河川の情報発信並びに住民からの情報へのアクセス訓練等により、常日頃からの災害への備えを充実させることが重要である。

4. これからの河川整備の方向

(1)効率的、集中的な河川整備に向けて

具体的な目標を明確にする河川整備（略）

多様な整備手法の確立

従来から河川の整備は、築堤手法を中心として行われてきたところである。しかしながら、その一方では、河道の状況はもとより、沿川および背後地の土地利用等を勘案し、計画的遊水地の整備や、宅防等水防災対策事業など、現地の条件にあった治水

対策の充実を図ってきたところである。

今後は特に、中山間地域の治水対策に当っては、流域全体の治水安全度向上の観点から、例えば背後地の土地利用が農地か集落かによって講ずべき治水対策を、その実施も含め検討する必要がある。仮に背後地が集落の場合には、築堤方式にとらわれることなく、一定の条件化で、宅防等水防災対策等を弾力的に導入することが望まれる。その際には、河道自体の安全性と守るべき集落自体の安全性を、分けて整理することが必要である。

また、流域全体の危機管理という観点から、山間部から平野の出口付近の河道計画が重要となってくる。具体的には、下流の治水安全度と平野出口付近の通過洪水量とのバランスを、段階的に各河川でどう保っていくのかが大事な視点である。

このように、河川毎に河道と背後地のみならず、流域全体を考慮にいて、場の条件に合ったソフト対策も含めた多様な治水対策を導入する必要がある。

治水施設の信頼性向上

現在、治水施設、特に堤防の規格に関しては、過去の洪水の経験をベースに、その時の災害履歴を勘案して定めてきたところである。しかしながら最近、経験に基づく堤防設計から、外力照査を伴うより合理的な堤防設計論が待望されている。

すなわち、構造令に基づく単なる形のみでの整理ではなく、必要な外力条件としての洪水波形の設定、具備すべき安全率ないし安全度の設定等、技術的課題は多々存在するが、治水施設の根幹を成す堤防設計論の確立へ向けた努力が期待される。

なお、その際、治水計画そのもので想定する外力と、堤防設計論で対象とする外力とは、必ずしも一致する必要はないと考えられる。

土地利用誘導と連携した治水対策

これまで着実に進められた治水対策により、浸水に対する安全度が向上したのは紛れもない事実である。しかしながら、自然の営力には際限がなく、我々人間がそのすべてに対応することは現実的ではない。治水においても、我が国から完全に浸水をなくすことは不可能と考えるべきである。浸水があっても被害がないといった目標を、持つことが重要である。そのためにも、河川の氾濫特性を考慮した背後地の土地利用誘導と連携した治水対策が重要である。

特に、近年、水害等災害の経験のない住民等に、現在の河川の有する流下能力等の現状、安全度のレベル、危険の度合い、計画規模以上の超過洪水等の外力の存在についての認識を持ってもらうことが重要である。そのため、地域の理解と合意の上で、土地利用を策定するために必要となる、きめ細かな氾濫等に関する情報を積極的に提供し、氾濫しやすい地域で氾濫水に耐力のある市街地形成の誘導を行うなど、地域の都市計画やまちづくりと連携した、適正な、背後地の土地利用誘導を図ることが重要である。

(2)危機管理の強化と情報提供の推進

危機管理の考え方

平成 10 年、11 年と全国的に洪水等の災害が頻発し、平成 10 年 9 月の高知水害等の教訓をはじめ、危機管理の重要性が再認識されたところである。

特に、危機管理において重要なことは、まず、最悪のシナリオの想定や、具体的な被害の想定である。危機管理の本質は、被害を最小限に食い止め、効果的な危機管理対策が可能となるよう危険なところを予め決めておく、あるいは危険度を想定しておくという観点であるといっても過言ではない。

さらに、例えば、利根川の右岸東京氾濫区域のように一自治体のみならず、県をも超えて災害が広がる恐れのある地域では、迅速かつ的確な危機管理対策を実施するために、国、県、市町村等関係機関との連携を一層強化し、広域的な防災計画の策定、支援体制の強化、防災情報の共有化等が必要となる。

また、危機管理の徹底を図るためには、水防活動も含め、住民の災害に対する自衛意識の効用や住民の警戒避難等の適切な連携が必要不可欠である。

新たな形態の水害(地下空間等)への対応 (略)

機動力のある治水対策 (略)

河川情報の整備、発信 (略)

(3)地域と一体となった川づくり

川づくりと住民参加 (略)

豊かで潤いのある河川整備 (略)

5. 最後に (略)

以上、福田氏の論文の全体構成とその内容の一部を紹介したが、現時点においても、必要、かつ、緊急性が高い治水対策を提言されていたと思っている。このうち、筆者が特に興味を持った二点について、個人的な推測も含めて見解をのべることにする。

その第一点は、「多様な整備手法の確立」のなかで、「流域全体の危機管理という観点から、山間部から平野の出口付近の河道計画が重要となってくる。具体的には、下流の治水安全度と平野出口付近の通過洪水量とのバランスを、段階的に各河川でどう保っていくのかが大事な視点である。

このように、河川毎に河道と背後地のみならず、流域全体を考慮に入れて、場の条件に合ったソフト対策も含めた多様な治水対策を導入する必要がある」という主張である。

本県の岩木川や馬淵川の下流部においてもそうであるが、一般に、低平地である沖積平野における堤防は、上・中流部の堤防に比して著しく高く築造されている。

これは、河川改修事業のために提供せざるを得ない水田面積などをできるだけ少なくしたいという地域社会からの切羽詰った要請もあって、川幅を広く確保することを基本としつつも、むしろ、河道の計画水深を大きく、したがって、計画高水位を高く

設定することによって洪水の流下に必要な断面積を確保するという経済的・効率的な手法が重視されてきたことも理由の一つと考えられるのであるが、結果的に、高い堤防が連続する状況を呈するに至ったと思われるのである。

ところで、堤防が決壊すると、洪水位が高いほど氾濫流の破壊力が大きく、深刻な被害が発生するになる。したがって、人口や資産が高密度に集積した都市を下流区域に抱えている河川などにあっては、大規模な洪水が発生した場合、山間部から平野の出口付近の河道において計画的に洪水を氾濫させ、下流区域に到達する洪水流量を当該下流区間の現況流下能力、あるいは、計画高水流量以下に抑え、可能な限り洪水位の低下を図って破堤氾濫を防ぐことが望まれるのである。

もちろん、この治水方式は、上流のある特定地域における土地利用形態などを大きく規制することになることから、流域全体で取り組まなければならない課題が山積しており、現在に至るまで治水担当者のなかで合意にいたっていないテーマの一つなのではないかと思っているのであるが、福田氏がこうした状況を十分に承知しながら、今後の治水対策の展開に必要な施策の一つと確信して、あらためて「平野出口付近の通過洪水量のあり方」について言及したのではないかと思い、筆者は大きく評価したいのである。

第二点は、治水施設の信頼性向上のために、「外力照査を伴うより合理的な堤防設計論が待望されている」ことを踏まえて、治水施設の根幹を成す「堤防設計論」の確立を目指した点である。

福田氏が期待した「堤防設計論」というのは、財団法人国土開発技術研究センターの河川部門が窓口になり、河川局の担当者や建設省土木研究所の研究者、大学の研究者などが参加した「河川堤防設計研究会」で検討していた「河川堤防設計指針(第3稿)」(以下、単に「第3稿」という)を指していると筆者は推測している。

ここで、「第3稿」の一部を紹介するが、まず、「はじめに」において、「堤防設計における課題は現在においても全てが解決されているわけではない。しかしながら、最近の科学技術の進歩は目覚ましく、堤防に関しても多くの新しい知見や知識が蓄積されつつある。一方では、氾濫源における人口や資産の集積には著しいものがあり、ダム等の治水施設や河道の整備が一朝一夕には進まないこととあいまって、堤防の安全性の確保と信頼性の向上に対する社会的要請は益々高まっている。このような現状を考えると、河川堤防の構造体としての信頼性を高めることは急務のことといえ、そのためには工学的に体系化された堤防設計法の確立が不可欠である。

この「河川堤防設計指針」は、以上のような背景のもと、主として既設堤防の強化に向けた堤防設計の基本的な考え方を示したもので、堤防の安全性を脅かす現象や作用、すなわち洪水時の浸透、侵食および越水作用、ならびに地震現象を対象に照査外力と確保すべき安全性を明確にするとともに、安全性の照査方法および強化工法の設計方法等を取りまとめたものである」

と設計指針を作成した目的を明らかにしている。

次に、第1章「総説」、第2章「堤防の整備および設計の考え方」、第3章「堤防等現況調査」、第4章「浸透に対する堤防の設計」、第5章「侵食に対する堤防の設計」、第6章「越水に対する難破堤堤防の設計」、第7章「地震に対する堤防の設計」、第8章「構造物周辺の堤防の整備」とつづき、全241ページに及ぶ指針になっている。

このなかで、第2章の2.3「河川堤防の設計の考え方」では、「越水に対する強化を必要とする区間にあっては」という条件付きではあったが、「耐浸透機能や耐侵食機能に加え、耐越水機能を確保するよう設計する」と明記されていたのである。

さて、この「第3稿」は、同氏が治水課長から四国地方建設局長へ転出した後の平成12年3月に印刷されているが、治水課長在職中には、新しい堤防設計論の策定に向けて陣頭指揮を執ったはずである。なぜなら、この「外力照査を伴うより合理的な堤防設計論」こそが、同氏が策定にかかわった平成9年度を初年度とする第9次治水事業5箇年計画で新規に着手することとしていた「越水に対し耐久性が高く破堤しにくいフロンティア堤防」の構造を理論的に支える役割を持っていたと筆者は思っているからである。

福田氏は、紙面の制約もあってか、この論文では、「より合理的な堤防設計論」が「堤防越水への対応策」を含むのかどうかは記述していないが、「河川堤防設計研究会」が検討している「第3稿」には「堤防の耐越水機能を確保するための対応策」が含まれていることは知っていたはずである。

したがって、「堤防は、護岸、水制、その他これらに類する施設と一体として、計画高水位以下の水位の流水の通常的作用に対して安全な構造とするものとする」(「河川管理施設等構造令」第18条「構造の原則」)という河川局の伝統的な考え方と「第3稿」の「堤防の耐越水機能を確保する」という考え方が必ずしも一致していないと受け取られる恐れもあったことを予感したからであろうか、同氏は「治水計画そのもので想定する外力と、堤防設計論で対象とする外力とは、必ずしも一致する必要はないと考えられる」と記述し、治水施設の信頼性向上のための手法であることを強調したものと筆者は思っている。

ところで、堤防の耐越水機能確保に真正面から取り組んだ「第3稿」が発表されると、それまでの「計画高水位を基準としてこれ以上の洪水に対しては、構造上の安全に責任が取れない」という河川局の考え方を知っている各方面からは、この「第3稿」がどのように活用されるのか注目されたのであるが、平成12年6月1日付けで、河川局治水課流域治水調整官から、北海道開発局や各地方建設局の河川調査官等あてに事務連絡として通知されている。治水行政の第一線の担当者によって、この「第3稿」が治水施設の信頼性向上に必要な「河川堤防設計指針」であると評価されたものと筆

者は思っている。

しかしながら、2年後の平成14年7月12日の河川局治水課長から北海道開発局河川計画課長、各地方整備局河川部長あての通達「河川堤防の設計について」で、河川堤防の設計に関する当面の指針として新たな「河川堤防設計指針」が示され、同日付の治水課河川整備調整官から、平成12年6月1日付け事務連絡による「河川堤防設計指針」(第3稿)は廃止する旨の通知がされたのである。当然のことではあるが、この14年7月の「河川堤防設計指針」には、長年にわたり関係者が検討を続けて結実した「第3稿」の「耐越水機能の確保」に関する部分が含まれていないのである。

福田氏が情熱を傾けた「越水に対する難破堤堤防の設計」を含む「河川堤防設計指針」(第3稿)は、第一線の担当者からは治水施設の信頼性向上に必要な「設計指針」として評価されたのであるが、それにもかかわらず、わずか2年にして廃止されたことになる。そして、第9次治水事業5箇年計画(案)で整備を進めるとされていた「フロンティア堤防」は、「第3稿」を理論的根拠とする「難破堤堤防」そのものであったために、「第3稿」の廃止とともに事業中止になるのであるが、このことについては後ほど触れることとする。

以下は余談であるが、この論文の著者福田昌史氏は、若いころ河川局防災課助成係長として、激甚な災害を蒙った都道府県管理河川を抜本的に改良復旧する事業を担当されていたが、昭和48年9月の下北地方の大災害に際し災害査定官として来県、80億円にのぼる田名部川災害助成事業などの採択に尽力された方で、当時の本県の災害復旧担当者には大いに信頼されていた。当然のことであるが、この助成事業の全体計画は、同氏の持論である輪中堤の導入などを取り入れた特徴のある計画になったのである。

さて、筆者は、現地での査定にも同行することができ、また、その後もお会いする機会に恵まれたが、治水課長に就任していた同氏に、たまたま、河川局のロビーでお会いしたことがあった。

この時、福田氏は、「超過洪水対策として山間部から平野の出口付近において計画高水流量以上の洪水を氾濫させて、下流の有堤部に過大な負担をかけないことを目標とする対策と、越流に抵抗できるよう堤防を徹底して強化するという対策を今後の重要な治水対策の二本の柱にすることになった」という趣旨のことを筆者に熱っぽく話してくれたことを今も鮮明に覚えている。

結局、この提言は、同氏が治水課長から四国地方建設局長に転出した2年後に、立ち消えになってしまうのであるが、筆者がこの「治水雑感」を著そうと思いついた理由の一つに、この提言こそが現在の治水事業に生かされるべきであるとの思いがあったからである。

なお、参考までに、河川局の従来からの考え方を明瞭に示している資料の一部を紹介する。

財団法人国土開発技術研究センター編の「解説・河川管理施設等構造令」(昭和53年3月20日第1刷発行)では、

・「自然河川では、河川の様相を呈する経路の範囲は極めて大幅に変動する。しかも降雨の規模によってはその範囲が平地の全域に広がることもしばしばである。河川改修工事は、計画の対象となる洪水流量(計画高水流量)を定め、それ以下の洪水に対して氾濫原を防御するために行なうものである。いわば河川改修工事は、計画高水流量以下の洪水に限って計画河道の中に押し込めようとするものである。すなわち、堤防は、計画高水位以下の水位の通常的作用に対して安全であるよう設置されるものであるといえる」

と記述しているのである。

(3) 日本河川協会機関誌「河川」に掲載された^{く たらかつゆき}久楽勝行・^{やまもとこういち}山本晃一氏の論文

この論文は、「これからの河川技術を模索する」を特集した「河川」(平成3年(1991年)3月号)に、「堤防の設計」と題して、当時の建設省土木研究所土質研究室長久楽勝行氏と河川研究室長山本晃一氏が投稿したものであるが、この論文には、土質工学の立場から河川堤防の研究に大きな貢献をされた久楽氏と河川技術研究の中核におられた山本氏の共同執筆であったという点で、大きな特徴があったと思っている(残念なことに、久楽氏はその後、志半ばにして亡くなられている)。

この特集号には、「堤防の設計」のほかに、「護岸の設計」、「土砂輸送を考慮した河道設計の新しい視点」、「河川の自然環境を保全し創造する河川技術」、「変わり行く社会の中での河川と水理解析技術」、「洪水氾濫解析技術」が掲載されている。

このうち、「堤防の設計」は、1.浸透水的作用に対する堤防の設計(堤体に作用する外力の考え方について、堤防の断面について、既設堤防の補強対策について)、2.洪水的作用に対する堤防の設計(雨水による堤防法面の侵食対策、洪水時の流水による法面侵食対策、波浪・風浪による法面侵食対策、堤防越流水による法面侵食対策)などから構成されているが、ここでは、「堤防越流水による法面侵食対策」についてのみ抜粋して紹介する。

・「構造令では、堤防は、護岸、水制その他これらに類する施設と一体として、計画高水位(高潮区間にあつては、計画高潮位)以下の水位の流水の通常的作用に対して安全な構造とするものとする」と規定されている。これは計画高水位を基準としてこれ以上の洪水に対しては、構造上の安全に責任が取れないと言っているのと同様である。実際に土でできた堤防は、越水が始まると、僅かの時間で裏法が侵食され破堤してしまう。

責任が無いと言っても、計画高水位以上の洪水は、発生することがありうる洪水であり、高規格堤防でない普通の堤防においても、計画高水位以上の洪水に対して配慮

しておくことは、河川管理者として当然考えておくべきことであろう。この被害軽減のための配慮は、堤内地側の土地利用計画や、水防・防災対応を一体となっていくべきものであるが、通常の土堤防を補強し、若干の越水に耐えられる堤防を作り、洪水被害をなるべく減少することは社会的にも望まれることであり、また実行すべき対策だと思われる」

・「土木研究所では昭和 51 年度より実物大模型実験（堤防法面勾配 2 割、堤高 2m）により堤防の耐越水化の調査を行い、その設計法の検討を行ってきた。この耐越水堤防をアーマ・レビー（鎧をかぶった堤防）と呼んでいる。

天端部をアスファルトで保護し裏法に吸い出し防止マットを敷き、その上に蛇籠、連接ブロック及び空石張とした保護工について実験を行った。

これによると、この三種の保護工は、越水にある程度耐えられそうだと判断されたが、越水時間が長い場合には土砂の吸い出しを徐々に受けおそれがあること、また越水深が大きくなると裏法の保護工が一度にすべり飛んでしまうことが分かった」

・「その後、裏法面だけでなく、法尻の洗掘防止、また雨水の堤体内侵入を防ぐ機能をもった図-9（註 ここでは省略）に示したような遮水シート（ジオメンブレン）を利用したアーマ・レビーを考え実験を行った。この構造は、ほぼ前述の保護工と同程度の耐力を持つが、堤体の変形が多少生じた」

・「アーマ・レビーは、いわゆる超過洪水に耐えることはできず、超過洪水対策としては、抜本的な高規格堤防の整備を考える必要があり、また技術的検討課題も多く残されているが、堤防に少しでも越水に対する抵抗力を持たせることは重要であり、引き続き検討を深めていくべきであると思われる」

さて、この論文を発表した約 1 年後の平成 4 年 1 月に「河川管理施設等構造令」が改正され、高規格堤防の構造について河川管理上必要とされる一般的技術的基準が定められたのであるが、その職務上、多分両氏ともこの基準を策定する作業にかかわってきたものと思われる。

つまり、両氏は、一方で高規格堤防の構造基準の策定にかかわりながらも、この論文では、「高規格堤防でない普通の堤防においても、計画高水位以上の洪水に対して配慮しておくことは、河川管理者として当然考えておくべきことであろう」と述べたのであるが、このことは、高規格堤防とそれ以外の普通の堤防とのあいだに存在する強度上の著しい格差を前にして、行政上の公平さ（個々の市民が堤防から受ける便益の公平さ）を保つ観点から、高規格堤防が導入される見込みのない区間であっても、「若干の越水に耐えられる堤防」は必要であり、また、そのための強化工法の開発は技術的に可能であることを表明したものと筆者は思っているのである。

一般に、河川行政の第一線にいる行政官等は、その組織が遵守する考え方に従うことを求められることから、自由に各自の考えを公表することは許されないのであるが、

この論文は、その後の河川堤防のあり方、例えば「計画高水位以上の洪水への対処」について、研究職、あるいは、河川技術者という立場から、率直に意見を表明したものとして注目に値すると思っている。

(4) 建設省土木研究所報告に掲載された木村俊晃^{きむらとしあき}氏の論文

この論文は、土木研究所報告（昭和 36 年(1961 年)第 106 号）に、「狩野川洪水の検討 異常洪水に如何に対処するか」と題して、当時の建設省土木研究所河川部水文研究室長木村俊晃氏が投稿したものであるが、同氏は室長就任前に狩野川を管理している旧中部地方建設局・沼津工事事務所に勤務経験があり、また、この異常洪水後の現地踏査にもかかわった河川技術者であった（木村氏は昭和 37 年に、洪水の流出解析法として有名な総合貯留関数を提唱されたが、その後不幸にして夭折された）。

ここで、「異常洪水」の概要を記すと、狩野川は、伊豆半島天城山を水源として、沼津市で駿河湾に注ぐ幹川流路延長 46km、流域面積 852km²の国直轄河川であるが、昭和 33 年 9 月 26 日の狩野川台風による異常な局地豪雨(15 時間の総雨量 699mm、最大 1 時間降水量 120mm/h)のために、狩野川の上・中流域に起こった洪水により激甚な水害が発生した。死者 331 名、行方不明者 573 名、重軽傷者 339 名、流失家屋 311 戸、全壊家屋 733 戸、半壊家屋 466 戸、床上浸水 2,718 戸、床下浸水 1,269 戸という惨状は、中流域までの流域面積が 600km²程度の河川にあっては、稀有の災害とまで言われたほどであったという。

この論文の要旨には、「この報告は、昭和 33 年 9 月 26 日の狩野川台風による異常な局地豪雨のために狩野川流域に起った洪水の実状について述べ、このような大洪水が従来わが国の高水計画において如何に取り扱われてきたかを検討し、わが国の山地流域における洪水の発生頻度の特殊性を指摘して、計画を超過する洪水群に対する対策の必要を強調し、そのための具体的方法について述べたものである」と記されている。

ところで、私事で恐縮であるが、青森県庁に在職中は、河川事業に携わることが多かったが、大きな水害に遭遇するたびにこの論文を読み返してきたことを思い出す。それほどまでに、筆者にとっては示唆に富む論文であったのであり、論文発表後 50 年たった現在においても、その新鮮さや有効性は失われていないと思っている。

なお、筆者には、この論文に対して評価できる能力はないが、幸いにして、山本晃一氏が「河道計画の技術史」(1999 年 2 月 20 日第 1 刷、山海堂 p342 ~ p344)で木村論文を評価している部分があるので、その一部を抜粋して紹介することにする。山本氏は 1970 年建設省に入省し、土木研究所総合治水研究室長、河川研究室長、河川部長などを歴任し、この著書の出版当時は、土木研究所次長、筑波大学工学研究科教授(併任)であったが、この出版に先立つこと 1994 年に「沖積河川学 堆積環境の視点か

らー」、1996年に「日本の水制」を著すなど、わが国の治水技術の向上に大きく貢献した方であった。

少し長くなるが、木村論文への評価の部分を引用する。

「昭和33年9月、台風22号(狩野川台風)は関東、東北地方を襲った。狩野川では上流部で降った集中豪雨により記録的な大洪水となり、各地で山崩れや堤防が決壊し、伊豆半島の死者行方不明者は合わせて970名にも昇った。以下略」

「河川改修計画においても、万一の場合を考えた河川改修論、河川構造物の設計論、土地利用計画と治水安全度の対応性をどのように考えるべきかという課題が提起されたといえる。

この問題に河川技術者として真摯に対応し、意見表明したのは当時土木研究所水文研究室長であった木村俊晃であった。木村は「狩野川洪水の検討」という論文を書き、異常洪水にいかに対処するかについて、技術者としての見解を表明した」

「その内容は、狩野川災害の分析を行い、流過可能洪水流量(堤防の余裕高を流過断面として評価する)を越える洪水流量に対して堤防は無力で破堤してしまうことより、河川行政ないし河川計画は何らかの形で超過洪水に対する対策を含んでいるべきであるとし、その対策のあり方について論じたものである。論文の中には、今回いうところの総合治水対策、氾濫原管理、耐越水堤防、氾濫水の誘導などの概念が早くも示されており、また超過確率洪水に対する堤防余裕高の持つ意味の分析、余裕高の再定義、流過可能洪水群の超過確率、起こりうる最大洪水の推定、超過洪水時における現象の予測などの河川計画として検討が必要なこと、新しい計画概念を示したことなど、先駆的な、貴重な提言であったといえる」

以上のように、発表されてから半世紀近く経過したこの木村論文は、現在トップレベルにある治水研究者からも高く評価されているのであるが、ここでは、山本晃一氏が「先駆的な、貴重な提言であった」と評価した論文のほんの一部を抜粋して紹介することにする(論文の全体を示す目次、表、写真などはすべて省略し、図のみ2枚記載させていただいた)。

4. 計画高水流量

(1)従来のお考え方(略)

(2)筆者の考察(一部略)

「さて、ようやく、筆者の見解をのべる段階に達した。まず、考察に先立って、筆者の前提とするところをのべれば、つぎのとおりである。

狩野川洪水にみられるような異常な大出水に対しても、われわれ河川技術者は絶対に目をつむるべきではなく、真しな態度でこれを取り入れるべきであり、河川行政ないし河川計画は何らかの形でこのような現象に対する対策を含んでいるべきであること。

洪水による人命の損害に対しては、ヒューマニズムの立場から、100%にこれを防護しうる対策が準備されるべきこと。

対策は経済性をもったものであり、その経費と効果は妥当なバランスを保って、国民経済上十分に実施しうるものであること。

そして、とくに注意すべきことは、堤防やダムを主体とする河川改修工事は、洪水のもたらす被害を軽減するための一つの手段であって、決してそれそのものが目的ではないということである。

そこで、対策の対象とすべき洪水はどのようなものであろうか。これは、いまさら筆者がこと新らしくのべるまでもなく、その最大の特徴は、それが自然現象であって、一定の頻度で、ある幅の間において発生することである。この発生頻度分布は、一般に、資料の不足のため、定量的にはかならずしも明確ではないが、定性的には、その状況は水文統計学の示すとおりであり、たとえば、洪水の頂点流量は、概念的には、図.7-1 のようであって、起りうる最大流量と流量ゼロの間に分布している。そして、計画高水流量および堤防の流過可能流量はともにその中間に位置している。われわれが目的とするのは、このような頻度分布で発生する全洪水群から受ける被害を軽減することであり、決して、堤防の流過可能流量以下の洪水群のみを対象とするのでもなく、計画高水流量以下のそれでもないことは明らかである。

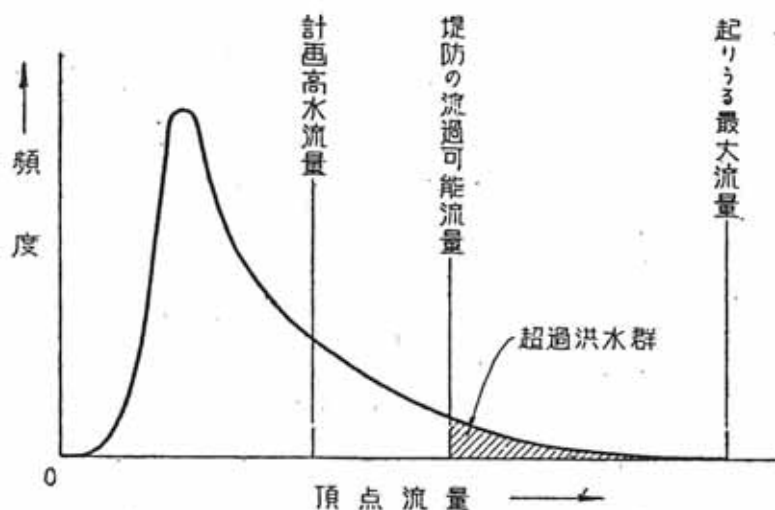


図.7-1 洪水頂点流量の頻度曲線

ところが、すでに述べた従来の計画高水流量に対する考え方では、堤防の流過可能流量以上の頂点流量をもつ洪水群、すなわち、図.7-1 のハッチした部分の洪水群 以下超過洪水群という については、計画上まったく考慮されていない。なぜなら、溢水をまったく前提としない従来の堤防では、これらの超過洪水群に対して無力であることは、今度の狩野川の出水をまつまでもなく、明らかであるからである。

このことが、筆者がさきに安芸皎一氏(1948)の主張に残された問題点といい、また、

石原藤次郎氏ら(1949~1953)のわが国の水文統計学が計画高水流量に真の合理性を附与しえなかったといった理由である。また、さきにのべた余裕高に存する矛盾もここにその根源がある。すなわち、起りうる最大値でなく、経済的に制約された計画高水流量に対して、効果の明確でない余裕高を見込み、それで、堤防は溢水されないとする矛盾である。

したがって、安芸氏が計画高水流量は起りうる最大ではないと主張したとき、また、石原藤次郎氏らが、洪水頻度の非対称分布を認め、計画高水流量に数10分の1の超過の確率があることを明らかにしたとき、われわれは計画高水流量以上の洪水群にこそ注目すべきであったし、これに対する対策が科学さるべきであったと考えられる。超過の確率が数10分の1の河川が、かりに数10カ所独立にあれば、全体のいずれかで超過する確率は1であって、この確率は決して無視できる程度に微小とは言い切れない」

5. 狩野川洪水の教訓

(1) 一般的なこと

a. 超過確率の真の意味の理解

「われわれは計画高水流量に対する超過確率を、単に計算上のことであるかのように、軽々にあつかいすぎていたようである。たとえば、狩野川のそれが1/30であり、淀川のそれが1/80であるといってもほんとうに、30年なり、80年に1回、今回の狩野川洪水のような事態が起るものとして、これをうけとっていたであろうか。もし、本当に、この意味を理解していたとすれば、筆者がここで提案するような超過洪水群に対する対策はすでに準備されていたであろう。効果が十分に明確でない余裕高に対して安易な期待をしていた結果が、今回の狩野川や、かつての本明川や利根川の洪水として現れているのである。どうしても、余裕高の効果を明確にして、真に、堤防は確率的にどの程度まで安全なのかを把握する必要がある」

b. 人命対策と施設対策の分離

「従来の河川改修に対する考え方のもっとも大きい盲点の一つは、人命と施設をはっきりと分離しなかったことであろう。そこに、人道主義と経済主義の対立が生じ、一方では、`人命といえども金額に換算できる`という極論が生じ、他方では、`人命ないしは治安に関することであるから、絶対安全の工事をなすべきであり、河川改修については経済性は成立しない`とする意見が重きをなしたのである。

筆者は、ここに、経済的制約の中で、とても堤防ではカバーできない超過洪水群から、少なくとも、人命は100%防護するために、人命対策と施設対策を分離することを提案する。たとえば、人命については、洪水が予想される場合には、あらかじめ待避させるとか、洪水予報を強化するとか、ときには非常に危険な地区には居住を禁止することも考えられよう。そして、施設については、超過を予想した工法による経済的規模の改修工事を実施するのである。これによって、従来のような、既往最大洪水

と計画洪水のいたちごっこは避けられ、国民経済に見合った改修工事が着々と実施されよう。

この点については、`既往最大まで上げなければ、現実に破堤した地元民を納得させられない。`とする、一見はなほだ現実的反論があろう。しかし、すでにのべたように、既往最大が決して`起りうる最大`ではないことを思い、超過洪水による被害は、堤防が高ければ高いほど大きいことを思えば、結局は真実の P.R.の問題ではなからうか」

d. 日本古来の河川改修工法の再評価

「超過洪水群を想定した柔軟な河川工法を考えた場合、ただちに思い当たるのは、霞堤・護岸・水制・石張堤・輪中・溢流堤などを用いた日本古来の工法であって、単に経済力がなかった時代のものとして、これらを見捨てるべきではなからう。今日の経済力を持ってしても、やはり、洪水を完全に制御することは不可能であるからである。

また、古いわが国の河川工事は常時補修をなすことによって行なわれてきたのであり、河川工事における維持の必要は多くの河川工学者の認めるところであって、当初より維持・補修を前提とする河川改修計画が望まれる。外力に非常な不確定性を伴ない、また、地学的経年変化のいちじるしいわが国の河川工事を、比較的安定した大陸の河川の下流部の工事や、外力が明瞭で安定した地盤の上に造られる建築物などのように、設計し、完成しようとするところに無理があるのではなからうか」

(2) 改修工事の確率的安全度の評価(一部略)

a. 余裕高の検討

「これについては、つぎのように改めることを提案する。すなわち、余裕高としては、すでにのべた従来考慮されていた要素のうち、特殊現象によるもの、すなわち

- . 風の吹き寄せ
- . 波浪
- . 水衝部の水位上昇
- . 流木

のみを、局地的に、それぞれ算定して、考慮することとし、明確に算定しうる堤体の圧密および地盤の沈下を余盛りとする。また、橋梁については、堤防の余裕高とは別に、真に流木その他の流下物を通過しうる橋梁余裕高をとる。

これによって、堤高からこれらのものを除外すれば、真の流過可能流量がわかるわけであるから、その超過確率をもって堤防の確率的安全度を表わすこととし、この値を経済効果または重要度によって決定する。

なお、このような考え方に従えば、非常出水を余裕高決定にあたって考慮することは不要であることは明らかであり、計算誤差は表示する確率的安全度の信頼度の問題となり、さらに、河床変動および予測しえない地盤沈下などの経年変化は、上記安全度が低下するものと考えて、一定の限界に達したときに大補修をするのである」

(6) 洪水予報の研究と施設の強化(一部略)

「すでにのべたように、今回の狩野川の出水でも、上流で大豪雨が降っていることを知らなかったことが、人命被害の原因の一つとなっている。土地の安全度を知っており、かつ、上流で何が起っているかを知っておれば、施設と異なり足のある人命については、被害は起こらないはずである。逃げる場所がなかったのではなく、逃げることをしなかったのであり、同様の地形のところは日本の各地に存在することを思えば、河川管理者のなすべきことは明らかであろう。

洪水予報を行うためには、推定計算方法の研究ももちろん重要であるが、安定な通信施設を強化することが、絶対に必要である。今回でも 120mm/hr という雨量を知り、計画にとった雨量を知っておれば、詳細な事態の予測まではつかななくても、非常事態であることだけはわかる。ただ、常時から超過洪水時の現象を研究していないと、非常事態だということだけはわかって、どこの住民がどこへ逃げるべきかというような適確な判断がつかないことをおそれるのである。

超過洪水群をあらかじめ想定した河川高水計画ということになれば、おそらく洪水予報は改修工事と同等のウェイトをもってくるわけであり、真の洪水対策はこれを車の両輪として行なわれるべきではなからうか」

(7) 超過洪水対策の根本的研究

a. 改修方針

「連続堤を主体とする改修工事のみでなく、霞堤・護岸・水制などを有効にとり入れ、維持を前提とする工法が、地形に応じて、とられるべきであろう。今回の狩野川洪水の破堤状況は図.7-2 に示すようで、河川コウ配と破堤延長の関係は明瞭であり、急コウ配の部分と緩コウ配の部分における現象の相異をよく示している」

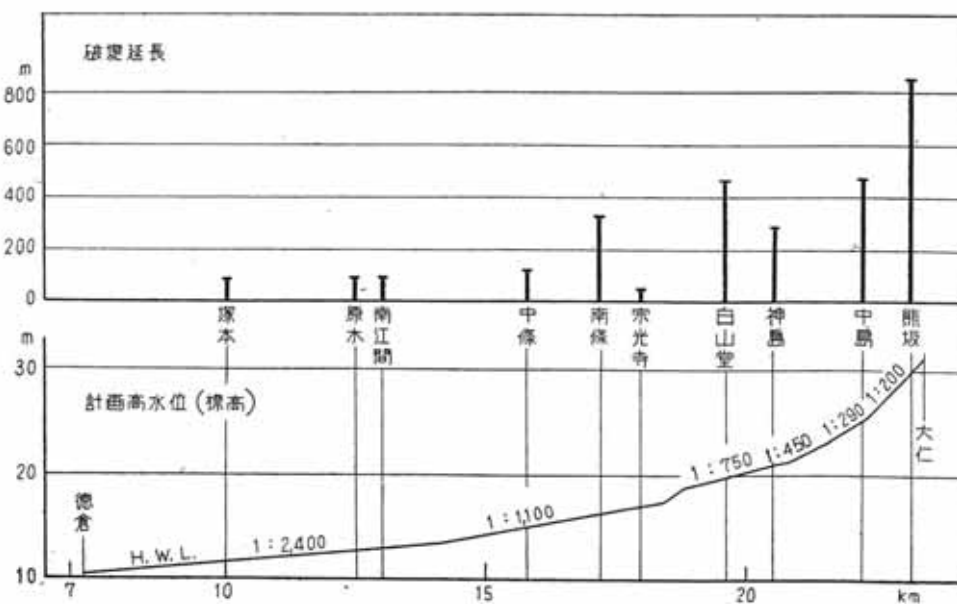


図.7-2 狩野川の破堤状況

b. 堤防法線

「上流部では河川の蛇行の研究が非常に重要である。蛇行の平面形状が超過洪水時には常時とはまったく異なっていることは注意を要する。また、これが谷の地形に大きく支配されていることも重要な点であって、これについても地形学的研究が一つの有効な方法を提供するだろう」

c. 構造物

「堤防・護岸などは超過洪水による溢水を前提とする構造が研究さるべきであろう。このような立場に立てば、必要な部分に被覆をほどこした高さの低い堤防も考えられ、堤防用地の減少を考えれば、土砂以外の材料による堤防も研究さるべきであろう(ミシシッピー川では、高さ約 6.3m の洪水防御壁(鉄筋コンクリート)が施工されている)」

d. 特殊施設

「人命および重要施設の保護のためには、輪中、施設の盛土によるかさ上、家屋の永久構造化など各種の特殊施設も考えられよう。流勢が強大でなければ、単なる湛水のみでは致命的被害は生じないことはとくに考慮さるべきである」

e. 溢流堤

「従来工法としても、古くから行なわれている溢流堤方式による溢水個所の規制は、とくに再評価の必要があろう。溢水しても、その場所があらかじめ適当な個所を選定してあれば、被害は軽減し、あらかじめ対策を練ることも容易である。実際には、数 10 分の 1 の超過確率があることを認めながら、余裕高に頼って、溢水を想定した計画をせず、超過洪水が生ずれば、どこがどういう状態で破堤するのかわからないのが、対策を困難にする一因である。電気にはヒューズ、動力伝導機構にはクラッチやベルトなどのオーバー・ロード対策が講じてある。まして、その被害甚大な河川改修工事においておやである」

以上で木村論文の一部を紹介したが、その内容については、読者自身で判断していただきたい。

ところで、前述したように、一般に公職にあるものは、その所属する組織の考え方を遵守することを求められるのであるが、この木村論文を貫く考え方は、現実に生じた異常洪水による激甚な水害を体験して構築されているだけに、今後のとるべき施策については、必ずしも河川局の考え方と一致しているわけではない。むしろ、当時の伝統的な思考を乗り越えようとしているとさえ思われるのである。

さて、この論文で強調された「計画を超過する洪水群に対する対策」は、その後の治水行政にどのように反映されてきたのであろうか。

この論文が発表された昭和 30 年代の中頃は、戦後の相次ぐ台風で壊滅的な被害を受けた河川の災害復旧にメドが付き、ようやく本格的な河川整備に取り組みはじめた

時期であり、既存の改修計画で定められている計画高水流量を確実に流過させる対策の実施を最優先にしていたこともあって、超過洪水群の存在の認知や堤防余裕高の定義の見直しなどを主張した論文は、当然のことながら、当時の治水行政の担当者には受け入れられなかったと筆者は思っている。

この間の事情について、木村氏の論文を「先駆的な、貴重な提言」と評価した山本晃一氏は、前記の自著「河道計画の技術史」で、

「しかしながら、その後の経済成長は治水投資額の増大をもたらし、河川改修規模の増大（計画高水流量の増大、すなわち計画規模の増大）となり、一方で地域間の利害の調整、超過洪水時の越流地点の認知、堤内地の土地利用の調整・規制を含む超過洪水対策は、社会的に受け入れることが難しいこともあり、この課題についての検討は順調に進まなかった」

と記述している。

このことを筆者なりに解釈すれば、「地域間の利害の調整、超過洪水時の越流地点の認知、堤内地の土地利用の調整・規制を含む超過洪水対策の導入が困難」であったことから、計画を超過する洪水が発生した場合は、基本高水を改定することとし、当時増大しつつあった治水投資額を河道の再整備やダム建設に充当することによって、治水安全度の向上を図るという従来からの方針が堅持されてしまい、残念ながら、本来的な「計画を超過する洪水群に対する対策」は採用されることはなかったと思われるのである。

さて、木村論文発表後 31 年にして、平成 4 年(1992 年)1 月の「河川管理施設等構造令」の一部改正により、大都市における危機管理対策を強化することを目的とした「高規格堤防」(「スーパー堤防」)が登場したのであるが、「解説・河川管理施設等構造令」に次のように解説されている。

「洪水は自然現象である降雨に起因するものであるため、計画の規模を上回る洪水が発生する可能性は常に存在している。特に人口・資産が集中し中枢管理機能等が高密度に集積した東京、大阪等の大都市地域の大河川において、このような洪水が発生し、越水等によりこれらの河川の堤防が破堤すれば、当該地域に壊滅的な被害が発生し、ひいては我が国全体の経済社会活動に致命的な影響を与えることが懸念される。このため、計画の規模を上回る洪水に対して、破堤に伴う壊滅的な被害を回避することを目的として、大都市地域の大河川の特定の一連区間において高規格堤防の整備を進めている」

ところで、この高規格堤防は、大都市における危機管理対策の切り札として登場してきた正真正銘の「計画を超過する洪水群に対する対策」であり、現在に至るまで、整備対象の河川は、人口・資産等が高密度に集積している 5 水系 6 河川(利根川 338km、江戸川 106km、荒川 160km、多摩川 80km、淀川 72km、大和川 42km、両岸の合計延長 798km)に限定されているが、完成に至るまでの道筋が具体的に描かれていないよう

に見受けられる。今後の促進が大いに期待されるのである。

一方、将来とも高規格堤防が導入されることのない河川にあっては、その重要度に応じて、木村俊晃氏が主張した「計画を超過する洪水群に対する対策」である「連続堤を主体とする改修工事のみでなく、霞堤・護岸・水制などを有効にとり入れ、維持を前提とする工法」、「超過洪水による溢水を前提とした堤防・護岸」、あるいは、「溢流堤方式による溢水個所の規制」などについての本格的な検討が喫緊の課題になっていると筆者は考えている。

(参考)

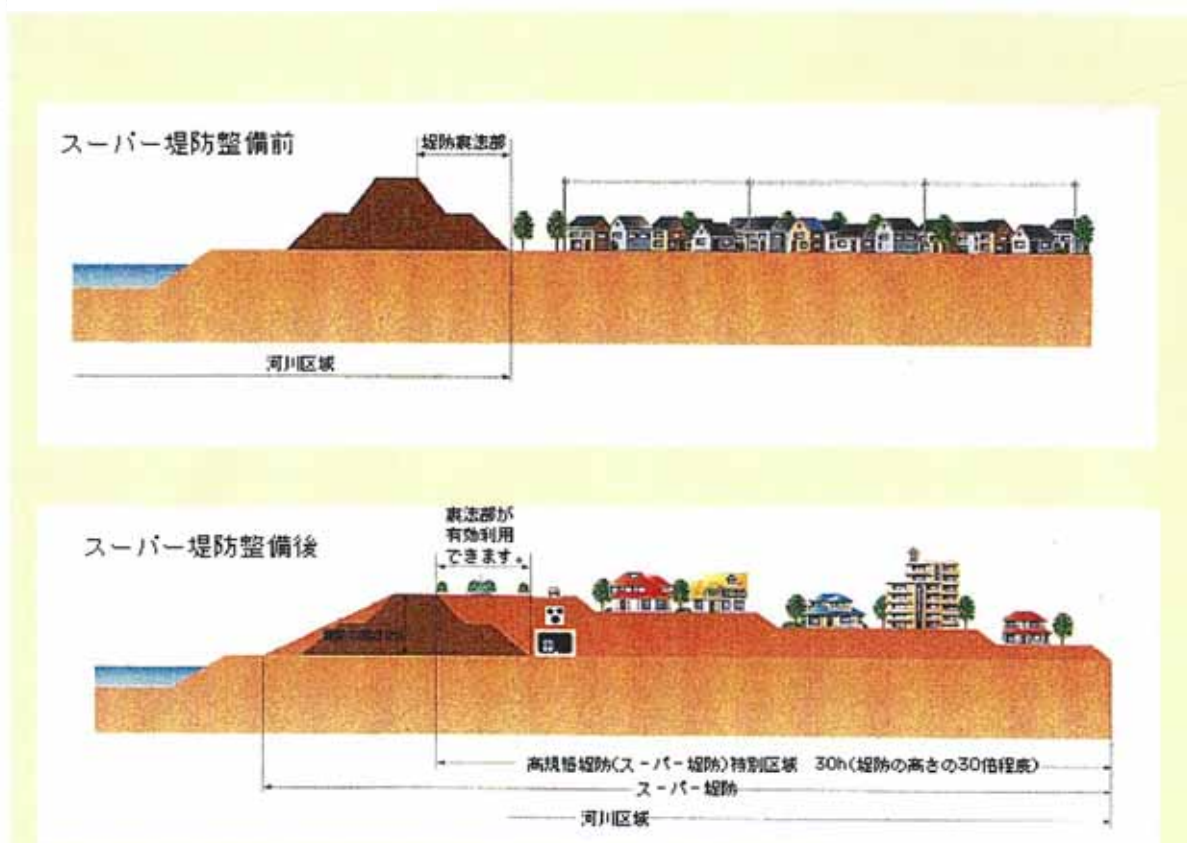


図.7-3 スーパー堤防の概念図

8. 幻に終わった「フロンティア堤防」

筆者は、7.治水対策について考える で、「長期的な展望に基づいて立案されている『治水対策』などの根幹部分が改定されない限り、ある年度によって『治水事業のあり方』そのものが大幅に変更されるということはない」(p-35)と述べたが、ここでは、「治水対策」などについての考え方が短期間で変更されたために、事業そのものが中止されるに至った数少ない事例と思われる「フロンティア堤防」の経緯を紹介する。

さて、この「フロンティア堤防」とは、平成8年建設白書に「破堤しにくい質の高い堤防」として初登場したにもかかわらず、同13年度国土交通白書で消滅してしまった堤防のことを指している。誕生から終焉に至るまでに期間が極めて短かっただけに、「幻の堤防」と称しても差し支えないと筆者は思っている。

そこで、この間の経緯などを読者の方に確認していただきたいと思い、「フロンティア堤防」に関する前後7年間の白書の記述を紹介する。

1) 平成8年建設白書・「求められる壊滅的被害の回避」

「自然の力には際限がないが、治水施設の能力を越える洪水等による被害を可能な限り少なくするとともに、速やかな復旧が可能となるような手立てをあらかじめ講じておく必要がある。阪神・淡路大震災の教訓からも明らかなように、自然災害の被害を完全に防ぐには限界があることから、人命等の被害をいかに最小化し、壊滅的な被害を防ぐかという視点が重要である。

従って、計画規模の洪水に対する安全性を早急に確保するとともに、計画規模を超えた洪水による被害を最小限に押え、危機的状況を回避するため、越水や長時間の浸透に対しても耐えることができる幅の広い高規格堤防(スーパー堤防)や、破堤しにくい質の高い堤防(フロンティア堤防)の整備が求められるほか、洪水時等の警戒・避難等に関する河川等情報基盤や、水防活動の拠点、避難地・水防体制の整備、浸水等に関する過去の被災区域や危険区域及び避難地等についての情報の周知など、ソフト面での対策の充実も課題となっている」

2) 9年建設白書・「水害・土砂災害等への対応」

「こうした壊滅的水害を防ぐために、利根川、淀川等の主要河川でスーパー堤防の整備を進めている。また、平成9年度を初年度とする第9次治水事業5箇年計画(案)においては、越水に対し耐久性が高く破堤しにくいフロンティア堤防の整備を進めることとしている他、災害情報を迅速に伝達する総合防災情報ネットワークシステムの整備などを推進することとしており、信頼感ある安全で安心できる国土の形成をめざしている」

3) 10年建設白書・「求められる壊滅的被害の回避」

「ハイテク機器の浸水や、大規模な水害や土砂災害等による交通・通信・ライフライ

ンなどの長期の麻痺は、高度な産業・都市活動に依存している国民生活に計り知れない影響を与える。従って、壊滅的な水害や土砂災害等の発生を防ぐため、その被害を最小化するという視点に立った「減災対策」を重視していく。

このため、破堤をできるだけ防ぎ、被害を最小限にとどめるためのハード整備(大洪水でも破堤しない「スーパー堤防」、越水・浸透への耐久性が高い「フロンティア堤防」)や、重荒廃地域における根幹的な土砂災害対策・火山砂防事業等を推進していく必要がある」

4) 11年建設白書・「求められる危機管理対策の確立」

「大洪水でも破堤しないスーパー堤防や耐震性向上対策等のハード整備を推進し、壊滅的被害を防止する」

(註 この11年白書には、「越水・浸透への耐久性が高い堤防」などという用語が見られないが、前年の白書で用いた「ハード整備」という用語(これは「スーパー堤防」と「フロンティア堤防」の双方を指している)を使用していることから、「フロンティア堤防」についても言及しているものと筆者は解釈している)

5) 12年建設白書(最後の建設白書)・「危機管理対応型社会の構築」

「万一、計画規模を上回る洪水が発生しても、破堤に伴う壊滅的な被害の発生が回避できるスーパー堤防や、越水・浸透への耐久性が高い堤防の整備を行うとともに、地震により堤防が沈下した場合の浸水被害を防止するための河川・海岸堤防の耐震性向上対策を実施する」

6) 13年度国土交通白書(註 この年から「年度白書」と表示されている)

「高規格堤防」については、前年白書までは「求められる壊滅的被害の回避」などの項目で記述されてきたが、13年度白書では、「都市再生の推進」の中の「まちづくりと河川整備の一体的推進による水辺都市の再生」の項で、「背後地に人口、資産等が高密度に集積している東京、大阪等の大河川において、高規格堤防(スーパー堤防)を、まちづくりと連携しつつ一体的に整備し、河川空間を活かした安全で快適な潤いのある水辺都市の再生を図る」と記述されているのである。

一方、「越水に対し耐久性が高く破堤しにくいフロンティア堤防」についての記述はない。

7) 14年度国土交通白書・「災害に強い安全な国土づくり」

この白書では、治水対策を 1)災害を未然に防ぐ根幹的な治水対策の推進、2)再度災害防止対策の推進、3)総合的な治水対策の推進、4)ソフト対策の推進という4つの分野に分類し、このうち、1)では「水害から人命・財産を守るため、洪水を安全に流下させるための河道の拡幅、堤防や放水路等の整備や治水上支障となるボトルネック橋梁の改築、洪水を一時的に貯めるダムや遊水地の整備、超過洪水対策としての高規格堤防整備等、根幹的な治水対策としてのハード整備を推進している」と記述し、さらに、「高規格堤防事業の促進」として、「後背地において高密度に集積している東京、

大阪等の大河川において、越水しても破堤しない高規格堤防事業を推進している」と述べているのみである。

以上の経緯が示すように、平成 8 年白書から平成 12 年白書までは、「フロンティア堤防」は「スーパー堤防」とワンセットで、整備を推進すると記述されており、なかでも、9 年建設白書では、「平成 9 年度を初年度とする第 9 次治水事業 5 箇年計画(案)」においては、越水に対し耐久性が高く破堤しにくいフロンティア堤防の整備を進めることとしている」と明記されていたのである。

当然のことながら、この「5 箇年計画(案)」が策定されるまでには、治水行政を担当する多くの方たちが議論に参加し、「フロンティア堤防」着手の拠り所となった「治水対策」や「越水に対する難破堤堤防の必要性と難破堤堤防を設計する指針の妥当性」などについての議論もなされ、合意形成を図ったうえで、事業に着手すると白書で公表されたはずである。

ところで、河川局は、河川審議会が平成 8 年に答申を予定している「21 世紀の社会を展望した今後の河川整備の基本的方向について」の内容を、第 9 次治水事業 5 箇年計画に反映させることとしていたことから、その 2 年ほど前から審議会の下部組織として「基本政策小委員会」を設置し、答申までに 12 回の委員会を開催するなど、様々な視点から今後の河川整備のあり方についての検討を行っていた。

また、あわせて、治水をとりまく諸情勢の変化(超過洪水対策、危機管理の必要性、環境の内部目的化等)に、的確に対応した河川行政を行う一環として、特に治水技術に係わる根幹的事項について広く意見を提言してもらう目的で、13 名の大学の専門家からなる治水懇談会を平成 7 年 6 月から開催しているのである。

さて、公表されている資料の中から、一例として、河川審議会の事務局(河川局)が第 9 回基本政策小委員会(平成 8 年 2 月 16 日)で提起した治水対策に関する考え方を紹介する。「河川」(平成 8 年 4 月号、p-77、p-80)から抜粋したものである。

・「今後の基本方針として、新たな治水の展開、総合的な治水対策の展開、治水施設の信頼性の向上、都市機能の麻痺など壊滅的被害の回避などの 7 項目を示しました。ここでのポイントは、想定された規模を超える洪水の発生を念頭に置き、治水施設の限界を認識すること、一旦施設の能力規模を超える外力が生じると、一気に壊滅的な災害(カストロフィー)が生じる危険性を有していること、そのため、堤防等の治水施設の質の向上により信頼性を高め、安全性の向上を図ることが重要であり、洪水氾濫が生じたとしても被害を最小限に食い止められるように、多様な方策を流域と河川において講じること、そのため、想定される可能最大規模の洪水(降雨)までを治水対策の対象とすること、総合的な治水対策の流域対策として、流出抑制と氾濫原対策を行うこと、質の高い治水施設の整備を行うことなどを進めていくというものです。

新たな治水計画のポイントとしては、堤防の質的強化を進め、計画規模以上の洪水

に対しても破堤しにくいようにすること、堤防の安全性の信頼度を計画に明示すること、20～30年を対象とした段階計画を策定すること、複数の降雨規模に応じた氾濫状況の公表と氾濫水量を整備目標として明示することなどです」

・「堤防を強くすることは、壊滅的被害(カストロフィー)を生じさせないことで、現在対象の流量を減らすことではないということを明確に示す必要がある。基本的に従来の安全度を確保しつつ破堤による壊滅的被害を生じさせないという、より安全性が高くなることを目指すものである。また、施工の順序として、流量の量的拡大と、堤防の質の向上のどちらを優先するかは、河川の改修の状況により異なるが、カストロフィーを考えると、質の向上は緊急の課題といえよう」(新たな治水展開への補足)

以上の公表されている資料をつなぎあわせて推測すると、平成8年の早い段階から、河川局内部のみならず河川審議会の関係者のあいだでは、

- ・堤防等の治水施設の質の向上により信頼性を高め、安全性の向上を図ることが重要であること
- ・堤防の質的強化を進め、計画規模以上の洪水に対しても破堤しにくいようにすること、
- ・施工の順序として、流量の量的拡大と、堤防の質の向上のどちらを優先するかは、河川の改修の状況により異なるが、カストロフィーを考えると、質の向上は緊急の課題であること

という課題に対応する、新たな施策を次期五箇年計画に導入する必要があるという、合意形成がなされていたと考えて間違いなさそうである。

なお、参考までに、河川審議会の最終答申の一部を紹介すると、「治水施設の信頼性の向上」として、「破堤等による壊滅的な被害を回避し、より高い安全性を確保するためには、流下できる洪水の水量を増やすことを目的に堤防を高くするなどの従来方式に加え、堤防幅の広い高規格堤防(スーパー堤防)、既存堤防の弱点箇所の補強及び越水しても破堤しにくい堤防を重点的に整備し、治水施設の質を高めることにより信頼性の向上を図る」と記されていた。「フロンティア堤防」は、関係者の大いなる期待の中で誕生したといつてよいと筆者は思っている。

ところが、前述したように、平成13年度白書と14年度白書には、「フロンティア堤防」の整備に関する記述は見られないのである。

これも推測であるが、治水事業5箇年計画(案)が策定された後に、治水方式を巡って関係者間で再度議論がかわされ、「フロンティア堤防」の理論的根拠となっていた「治水対策」や「難破堤堤防設計法」などについての考え方が否定された結果、福田昌史氏が治水課長時代に推進しようとした「越水に対し耐久性が高く破堤しにくいフロンティア堤防」整備事業が中止になってしまったのではないかと筆者は考えてい

るのである。

今になって、「フロンティア堤防」が中止された理由や経緯を詮索しても意味のないことは承知しているが、筆者は、中止の理由の一つとして、平成 14 年 7 月 12 日の河川局治水課長通達「河川堤防の設計について」の存在があるのではないかと考えている。

なぜなら、この通達には、「河川堤防の安全性に係る信頼性を高めるため、河川砂防技術基準(案)を補足するものとして、河川堤防の設計に関する当面の指針を別紙の通り「河川堤防設計指針」としてとりまとめたので通知する」と記されているのであるが、「河川砂防技術基準(案)」そのものが「堤防は計画高水位以下の水位の流水の通常的作用に対して安全であるように設置する」という考え方を遵守して策定されたものであったことから、「越水に対する難破堤堤防の設計」を強調する「第 3 稿」との整合性の確保が困難になったのではないだろうか。

ところで、同日付けの治水課河川整備調整官からの事務連絡により、「越水に対する難破堤堤防の設計」を目玉としていた「第 3 稿」が正式に廃止され、替わって新たな「河川堤防設計指針」が示されたのであるが、この新たな「指針」には「耐越水機能の確保」に関する記述は含まれていない。

もし、「第 3 稿」の「耐越水機能の確保」に関する部分に技術上の問題があったのであれば、直ちに廃止するのではなく、最新の技術的知見により訂正したうえで、「越水に対する難破堤堤防の設計」の存続を図ることが必要であったのではないかというのが筆者の思いなのである。

「第 3 稿」の第 2 章、第 6 章を読むと、この「難破堤堤防設計法」の策定に携わってきた方々は、「河川砂防技術基準(案)」の基本的な考え方との整合を図るために、実に細やかな、注意深い対応をされてきたという思いを新たにする。

ちなみに、「河川堤防の設計の考え方」、「設計の方針及び手順」などの「解説」の一部を参考までに紹介する。

- ・「計画高水位以下の水位の流水の通常的作用に対して安全とするための堤防設計に用いる河川の水位としては、計画高水位に一時的な水位上昇量を考慮し、計画堤防高に相当する河川水位を設定することにする。また、計画規模相当の洪水で越水する可能性がある区間では、耐越水を念頭に置いた堤防設計(せめて人命被害を回避できる水準の設計)を行なうものとする」
- ・「耐越水を念頭に置いた堤防整備は、整備途上の河川における危機管理のための緊急避難的な措置であり、計画的に河川流量を調節する越流堤とは本質的に計画上の位置付けが異なることに注意する必要がある」
- ・「土質材料で構成される河川堤防は越水に対して極めて脆弱で、破堤原因の 75%は越水に起因するものである(土木研究所の昭和 42 年～52 年を対象とした堤防被災実態調査によると、破堤の原因別の内訳は、越流破堤 166 事例 74.4%、侵食破堤 43

事例 19.3%、浸透破堤 14 事例 6.3%とされている」

- ・「このことは、河川堤防に越水に対する絶対的な安全性を求めることは不可能なことを示している」
- ・「最近の河川をとりまく環境は厳しさを増し、堤防の高さが確保されたとしても、洪水調節施設や河道掘削等の遅延により計画規模以下の洪水であっても容易に計画高水位を上回り、さらには越水する可能性を否定することはできない状況となっている。このことから、河道の特性、地形の特性等からみて越水の可能性の高い区間については、被害の最小化（減災）、特に人的な被害の回避という危機管理上の観点から、背後地の土地利用状況を勘案し、必要に応じて越水に対しても一定の安全性を有するような堤防（以下、難破堤堤防という）の整備すべき区間を設定し、このような区間については短時間の越水であれば耐えられるような構造となるよう堤防を設計する必要がある。

なお、越水に対して壊れない堤防を設計する場合には、本指針ではなく、高規格堤防の設計法を参照するか、個別に検討する必要がある」

さて、その後、河川局は平成 17 年度の新規事業として、「堤防拡幅等による堤防強化対策」を創設するのであるが、この事業は、あくまでも、堤防の質的整備(堤防の表面の被覆、断面の拡大等により洪水時の河川水の浸透作用や洪水流による浸食作用等に対して堤防の安全性を確保する堤防強化対策等)を実施するもので、当然のことながら、堤防の耐越水機能の確保は対象となっていないのである（「河川」(平成 17 年 4 月号 p-12)）

また、平成 19 年度白書と 20 年度白書には、「水害予防対策の推進」の項で「堤防の浸透対策等の質的整備を重点的に実施している」、また、「大都市の壊滅的被害の防止」の項で「堤防拡幅等による堤防強化対策を推進している」と記述しているが、「堤防の耐越水機能の確保」を目的の一つにしているとの記述はない(p-32、p-33 参照)。

いずれにしても、「堤防については、計画高水位を基準として、これ以上の洪水に対しては、構造上の安全に責任が取れない」というスタンスに河川局が復帰したことになるのではないかと考えている。

9. おわりに

この小論の原稿は、平成 19 年 12 月に「沖館川をきれいにする会」と「沖館地域緑の募金推進協力会」が共催した講演会と、同 21 年 11 月の「森林ボランティア青森」の研修会に参加した方々に配布した資料である。当初は表題を「大雨、洪水、水害を考える」などとし、その内容は、大雨、洪水、水害などについての筆者の思いと河川整備計画の考え方を若干紹介した部分から成り立っていた。

今回は表題を「治水雑感」と改めたが、時間の関係もあって、原稿のうち、大雨、洪水、水害などにかかわる内容は基本的にそのまま踏襲し、河川整備計画に関する部分についてのみ大幅に加筆訂正して両者を合本してしまったのであるが、そのために、全体として、その内容やレベル、表現の方法などがバラバラで統一のとれないものになってしまったと反省している。

そのうえ、筆者は、河川行政から離れてすでに 15 年以上過ぎ、現在の河川とのかかわりといえば、「あおもりの川を愛する会」の活動に参加したり、日本河川協会の「河川」を読んだり、あるいは、河川局のホームページを時折、垣間見る程度である。従って、河川事業をとりまく現状や事業の展開方向などについては表面的な理解にとどまっていることから、独りよがりの解釈や意見になってしまったことを恐れるのである。適当に読み流していただければありがたいと思っている。

筆者は、福田氏と木村氏の論文については、「計画を超過する洪水への対応策」や「堤防強化の必要性」に関する主張の部分だけを抜粋して紹介するつもりであったが、両氏の主張の背後にある治水に関する考え方を読者へお伝えすることも必要と考えて、少し範囲を広げて引用することにした。

一方、久楽・山本氏の論文は、テーマが「堤防の設計」に絞られていることもあって、そのうちの「堤防越流水による法面侵食対策」の部分のみ引用させていただいた。三つの論文からの引用した文章の範囲に差が生じたのは、以上のような理由によるものであることをご了解願いたい。

さて、福田論文と木村論文で展開されている「計画を超過する洪水への対応策」に関する主張については、読者それぞれの立場で判断していただきたいことから、「おわりに」において付言することはないが、「堤防強化の必要性」については筆者の思いを若干述べてみたい。

一口に「堤防強化の必要性」といっても、それぞれの論文などが発表された時点での著者の立場（治水行政関係者の立場なのか、あるいは、研究職なのか）の違いや論文発表当時の河川技術水準の相違などが背景にあることから、必ずしも同一内容のことを指しているとは限らないことが多い。

前掲の論文から再度引用して比較してみると、

- ・福田氏の主張(同氏が策定に尽力した(第3稿)の記述、平成 12 年 3 月)

「河道の特性、地形の特性等からみて越水の可能性の高い区間については、被害の最小化（減災）特に人的な被害の回避という危機管理上の観点から、背後地の土地利用状況を勘案し、必要に応じて越水に対しても一定の安全性を有するような堤防（以下、難破堤堤防という）の整備すべき区間を設定し、このような区間については短時間の越水であれば耐えられるような構造となるよう堤防を設計する必要がある」

・久楽・山本氏の主張（平成3年3月）

「責任が無いと言っても、計画高水位以上の洪水は、発生することがありうる洪水であり、高規格堤防でない普通の堤防においても、計画高水位以上の洪水に対して配慮しておくことは、河川管理者として当然考えておくべきことであろう。通常の土堤防を補強し、若干の越水に耐えられる堤防を作り、洪水被害をなるべく減少することは社会的にも望まれることであり、また実行すべき対策だと思われる」

・木村氏の主張（昭和34年1月執筆）

「堤防・護岸などは超過洪水による溢水を前提とする構造が研究さるべきであろう。このような立場に立てば、必要な部分に被覆をほどこした高さの低い堤防も考えられ、堤防用地の減少を考えれば、土砂以外の材料による堤防も研究さるべきであろう（ミシシッピー川では、高さ約6.3mの洪水防御壁（鉄筋コンクリート）が施工されている）」

となっており、三者の主張が完全に一致しているわけではない。

しかしながら、これらの論文に共通していることは、頻発する洪水に有効に対処するためには、「堤防は、護岸、水制、その他これらに類する施設と一体として、計画高水位以下の水位の流水の通常的作用に対し安全な構造とするものとする」という考え方だけでは不十分であり、現在実施している「洪水時の河川水の浸透作用や洪水流による浸食作用等に対して堤防の安全性を確保する堤防強化対策」ととどまらず、「堤防の耐越水機能を確保する対策」も実行すべきであると主張している点であると考えている。

筆者はこれまで、「工事の費用が比較的低廉であること、材料の取得が容易であり、構造物としての劣化現象が起きにくいこと、堤防は連続した長大構造物であり不同沈下が起きやすいが、この修復が容易であること、基礎地盤と一体としてなじむこと、嵩上げ、拡幅等が容易であることなど、他の材料に対して極めて優れた利点を有する」などの理由から、「堤防は、盛土により築造するものとする」という「土堤の原則」を遵守してきた。

水害常襲地帯の早期解消を図るために、ひたすら堤防の延長を伸ばす必要のあった時代にあっては、「土堤の原則」が堅持されるべきであったことはいうまでもないが、治水施設の信頼性の向上が求められる時代に対応して、この辺でもう一度立ち止まって考え直す時点になったのではないかと考えている。

さて、この小論を終えるにあたって、話題をひとつ提供する。

相当に古い話で恐縮であるが、昭和 40 年 12 月に、一生を岩木川治水に尽くした長尾角左衛門氏が「岩木川物語」を著わされた。このとき、3 名の方が「発刊にあたって」の序文を寄せられていて、このうち、当時の県知事・竹内俊吉氏が名文をかかれていたが、筆者はもう一人の方の序文に、かねてから、興味を持っていた。

当時の青森県議会議長・青森県河川協会長の毛内豊吉氏が寄せた序文の一部を紹介する。

「改修工事のはじまるずっと前、わたくしが小学校にあがる前の明治 37 年大洪水があった。兩岸の村民は総出で土俵を運び、これから花が咲こうとする田圃を護った。向う岸の武田村「長泥」が勝つか、こっちの「下車力」が勝つかである。勝つとか、負けるとかというのは、堤防を無事に護りおわせるかどうかということである。村民の努力が、どれだけ堤防に注がれるかという対岸同志の護堤運動の勝負であった。このときは濁流が甚だしく、長泥の堤防が決壊して大変な損害を出した。下車力の村民は万歳を連呼した。長泥の破堤を喜ぶ万歳ではなく、死にもの狂いで護堤にあたった下車力の村民の、ほっと肩の荷をおろした溜息が、なにか自己満足する大声を万歳という言葉で表現したものであろう」

筆者は、最初にこの序文を読んだとき、対岸の堤防が決壊したことに万歳を叫ぶという村民の行動に違和感を覚えたのであるが、繰り返し読んでいくうちに、この序文は、地域社会の生命と財産をまもるために、村民は「死に物狂いで護堤にあたらないといけない」のは当然であるが、そのためにも、為政者や治水担当者は、可能な限り堤防を強化して村民の努力と熱意に応えてほしいと訴えているのではないかと思うようになった。

今更いうまでもないことであるが、越水（溢水）を全く前提としていない従来の堤防では、計画を超過する洪水群に対しては無力に近いのである。そのために、越水に対する抵抗力を強化した堤防、言い換えると、「越水に対する難破堤堤防」の整備を治水対策の重要な課題の一つとして位置づけ、速やかに実施することが、「死に物狂いで護堤に当らなければならない村民」へのお返しになるのではというのが筆者の思いなのである。

当然、「堤防を強化する」ということは、その時代の土木技術のレベル、なかんずく、堤防についての技術的知見のレベルと国家の財政力とによって制約されるのであるが、現代のわが国にあっては、堤防の浸透対策や侵食対策にかかわる事業については既に実施中なのである。

もし、前述した「河川堤防設計指針」（第 3 稿）で解説している耐越水機能を確保するための技術に不安や問題点があるのであれば、官学民挙げての研究を行うことによってそれらを解決し、「越水に対し耐久性が高く破堤しにくいフロンティア堤防の整備を進めること」は十分に可能であると思っている。

大都市の危機管理対策として開始された「高規格堤防整備事業」（5 水系 6 河川、

両岸の延長 798km) は、完成までに 50 年以上の歳月を要することが予想されるのであるが、遠い将来においても「高規格堤防」が設置されることのない一般河川の堤防であっても、「計画を超過する洪水群」に対する「身分相応の対策」が必要なのではないだろうか。

「できるだけダムに頼らない治水」についての有識者会議が始まったと報じられているが、ダムの有り無しの議論にかかわらず、現に治水の根幹をなしている堤防を強化することは緊急の課題であると思っている。「越水に対する難破堤堤防」の復活とその実現が筆者の「見果てぬ夢」なのである。

(あおもりの川を愛する会 幹事)
(株式会社 開発設計コンサルタント)

堤防のつくりかた



土羽打ち

