

河川災害論

財団法人 国土開発技術研究センター 理事長

小坂 忠

河川災害論

小坂 忠

最近しきりに報道されるアフリカの砂漠化と飢餓地獄を思うにつけても、我々の住む日本の国土は、実に有難い自然の恩恵を受けている。

アジア大陸と太平洋の境に位置し、温暖な黒潮と寒冷な親潮の相互の影響を受けて、きわだった四季を有し、年間を通じて平均1800ミリ程度の降雨量に恵まれる。

その自然の恩恵を受けた国土に、古来、優秀な日本民族の資質が育かれ、隣接する大陸文化を吸収しつつ、独特の文化を創り上げ、今日の我が国繁栄の基が出来上ったのである。

しかしながら、その恵まれた温暖多雨な自然の条件も、時として梅雨となり台風となって集中豪雨をもたらし、極度に利用され尽した低平地に、壊滅的打撃を与えることもしばしばであった。

この洪水との斗いは、古来、日本民族の宿命として取り組まれて来たのであるが、特に、明治以降の近代国家になってからは、国の重要施策の一つとして取り上げられ、全国各地で治水対策が講じられるようになり、重要河川については大規模な河川改修工事が行われるなど、或る程度の成果が挙げられて来た。

その後、戦争の激化の影響を受けて、これらの治水対策も一時停頓したが、戦後目覚ましい経済の復興と急成長の時代を迎えて、再び河川災害撲滅への地道な努力がなされるようになり、長期的視野に立った計画的な治水対策の実施が行われつつある。

戦後四十年経った現在では、明治以降、公共事業の中でも特に重点的に投資が行われて来た治水事業であり、既に総治水投資額もかなり莫大な額に達している筈なのであるから、相当の効果が期待されてしかるべきである。にも拘らず、毎年台風や梅雨前線による豪雨の襲来を受けるたびに、必ずと言ってよい程、全国のどこかの地方で激甚な河川災害が発生し、貴重な人命や財産が失われてゆく。

一体、治水投資と河川災害の関係はどの様になっているのであろうかと言う疑問が湧いて来る。

治水投資と河川災害の発生による被害の程度との関連性について検討するには、次の五つの要素について考察することが必要であると思われる。

- (1) 先づ当然のことながら、直接に洪水の原因となる降雨についてであるが、これについては洪水到達時間に相当する程度の集中度や数日に及ぶ総降雨量については勿論であるが、マクロ的には数十年単位で現われる長周期の多雨・寡雨現象にも着目すべきではないかと思われる。
- (2) 次に、流域内に降った雨の河道に集まるまでの流出のし易さの状況の変化。
- (3) 洪水氾濫により被害を受けるであろう地域内の人口、資産の状況の変化、特に、都市化の著しい地

域においては、この影響は大である。

(4) この様な河川災害防止のために行われた治水施設の整備状況 — 治水投資の集積。

(5) 最近特に注目されつつある、いわゆる「総合治水対策」の発想にもとづくソフト面での対応。すなわち、水防活動や洪水予警報などの他、平素からの洪水危険度の一般住民に対する周知や、洪水被害を受け難い家づくり、街づくりなど。

現実には発生する河川災害の実態は、以上の五つの要素が絡み合って生起すると思われる。

この様な観点に立って、著者は、我が国の治水投資と河川災害による被害との関連について考察しようとするものであるが、ここでは、(1)長期的な降雨周期と治水投資と河川災害との関係、及び(2)水系毎の治水投資と降雨と氾濫区域内の変化と被害状況との2点に重点を置き検討を加えて見た。

紙面の都合上、ここでは資料の紹介にとどめることとしたい。

表-1 国民所得、水害被害

年	国民所得		水害被害額		死傷者数			
	名目	55年価格④	名目	55年価格⑤	死者	行方不明	負傷者	計
	億円	億円	千円	億円	人	人	人	人
1875 (明 8)	—	—	3,208	113				—
(9)	—	—	2,174	77				—
(10)	—	—	911	32				—
(11)	4	14,123	3,022	107				—
(12)	6	18,326	2,912	80				—
1880 (13)	8	20,486	4,188	107				—
(14)	8	18,538	4,067	94				—
(15)	7	17,781	9,796	249				—
(16)	6	19,501	1,443	47				—
(17)	5	19,501	9,864	385				—
1885 (18)	6	22,303	27,336	1,016				—
(19)	7	28,347	6,814	276				—
(20)	7	27,555	3,080	121				—
(21)	7	27,301	6,073	237				—
(22)	7	25,064	33,293	1,192				—
1890 (23)	9	28,098	22,431	700				—
(24)	8	26,685	12,728	425				—
(25)	9	29,251	20,750	674				—
(26)	9	31,514	44,156	1,546				—
(27)	11	36,499	17,726	588				—
1895 (28)	12	37,098	14,241	440				—
(29)	12	34,334	137,694	3,940				—
(30)	15	38,802	44,341	1,147				—
(31)	19	46,674	58,590	1,439				—
(32)	17	41,519	36,769	898				—
1900 (33)	20	45,594	10,435	238				—
(34)	21	50,224	7,442	178				—
(35)	19	45,015	29,130	690	506	—	473	979
(36)	22	49,007	22,259	496	217	—	236	453
(37)	23	48,670	17,932	379	296	—	180	476
1905 (38)	22	43,435	21,473	424	143	—	85	228
(39)	26	49,782	20,647	395	98	—	897	195
(40)	31	55,034	62,490	1,109	752	—	79	1,631
(41)	31	57,195	5,617	104	51	—	18	69
(42)	30	57,966	11,316	219	57	—	57	114
1910 (43)	29	55,358	119,336	2,278	1,257	—	1,105	2,362
(44)	35	64,390	42,347	779	237	—	273	510
(大 1)	41	71,188	52,679	915	377	—	335	712
(2)	42	72,828	63,364	1,099	245	—	314	559
(3)	39	70,925	49,502	900	568	—	352	920
1915 (4)	38	68,225	13,847	249	56	—	50	106
(5)	46	68,356	11,709	174	72	—	50	122
(6)	61	71,992	32,835	388	284	—	683	967
(7)	90	81,081	110,861	999	455	—	411	866
(8)	133	97,848	58,677	432	148	—	126	274
1920 (9)	118	78,966	94,060	629	455	—	307	762
(10)	109	94,372	80,658	698	208	—	105	313
(11)	110	97,504	55,932	496	85	—	35	120
(12)	117	102,281	65,415	572	189	—	155	344
(13)	127	106,744	21,423	180	46	—	37	83
1925 (14)	131	112,726	61,459	529	76	—	127	203
(昭 1)	128	124,134	70,275	682	259	—	751	1,010
(2)	127	129,718	31,550	322	142	—	131	273
(3)	130	132,028	52,884	537	71	—	126	197
(4)	130	135,850	39,303	411	53	—	76	129

害額、治水投資等一覽表

治水投資額		災害復旧額		治水粗資産額	被害率 B/A	同左15ヶ年 移動平均値
名目	55年価格	名目	55年価格	55年価格		
千円	億円	千円	億円	億円	%	%
3,912	131	1,180	93	131	—	—
1,009	78	654	50	209	—	—
1,141	100	724	63	309	—	—
1,255	111	796	71	420	0.76	—
1,406	123	835	73	543	0.49	—
2,088	210	1,297	131	753	0.53	—
1,866	192	1,054	109	945	0.51	—
2,588	243	1,546	147	1,188	1.39	—
2,310	186	1,318	106	1,374	0.25	—
2,364	166	1,359	96	1,540	2.03	—
3,010	209	1,798	125	1,749	4.47	1.59
2,473	162	1,487	98	1,911	1.01	1.87
2,970	202	1,492	102	2,113	0.47	1.94
2,866	192	1,483	100	2,305	0.91	1.99
4,153	279	2,492	167	2,584	4.88	2.72
4,194	285	2,455	167	2,869	2.43	2.82
4,290	294	2,609	179	3,163	1.54	3.01
3,768	252	2,293	153	3,415	2.34	3.02
4,774	313	2,865	188	4,728	4.77	2.76
8,748	274	3,016	174	4,002	1.55	2.71
4,260	218	2,424	124	4,220	1.18	2.79
7,914	383	4,660	225	4,603	11.36	2.80
13,920	630	6,288	285	5,233	3.02	2.53
10,599	496	5,030	235	5,729	3.07	2.43
10,404	474	5,216	237	6,203	2.11	2.38
9,039	386	4,246	181	6,589	0.52	2.36
9,452	414	1,393	61	7,003	0.36	2.04
9,765	421	2,205	95	7,424	1.54	1.96
8,538	363	5,607	238	7,787	1.00	2.15
5,709	249	3,470	152	8,036	0.78	1.47
5,544	230	3,134	130	8,266	0.99	1.36
7,114	275	3,518	136	8,541	0.78	1.25
9,526	325	6,578	225	8,866	2.05	1.19
12,557	402	7,982	256	9,268	0.18	1.18
12,028	394	3,954	130	9,662	0.38	1.18
12,371	407	9,093	299	10,069	4.13	1.11
18,710	581	16,999	528	10,650	1.20	1.13
24,943	732	5,586	164	11,382	1.29	1.10
15,986	468	7,236	212	11,850	1.52	1.09
17,703	522	10,713	316	12,372	1.28	1.09
14,426	442	10,569	324	12,814	0.36	0.99
14,914	436	3,990	117	13,250	0.25	1.01
15,746	376	3,616	86	13,626	0.54	1.00
25,035	442	6,528	115	14,068	1.23	0.76
27,702	335	11,204	135	14,403	0.44	0.71
50,619	459	21,563	196	14,862	0.79	0.64
49,108	536	19,184	209	15,398	0.74	0.57
49,954	509	14,519	148	15,907	0.51	0.51
54,308	552	13,626	138	16,459	0.56	0.51
42,800	457	16,208	173	16,916	0.17	0.52
38,197	428	12,021	135	17,213	0.47	0.54
46,077	535	13,396	156	17,670	0.55	0.47
48,138	585	16,826	204	18,155	0.25	0.70
51,268	628	13,341	163	18,672	0.41	0.79
45,602	576	12,535	158	19,125	0.30	0.78

表-1 国民所得、水害被害額

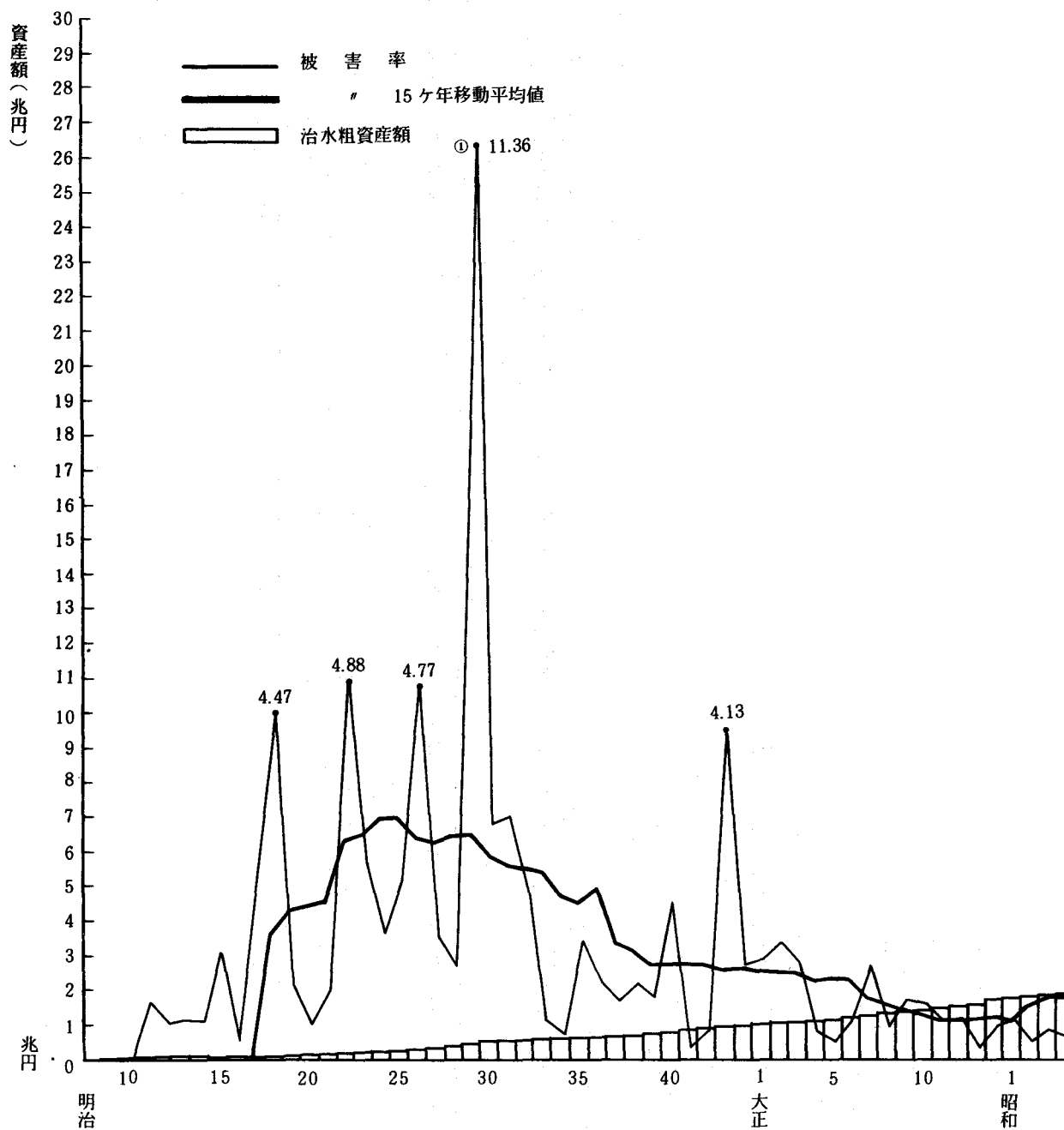
年	国民所得		水害被害額		死傷者数			
	名目	55年価格④	名目	55年価格⑤	死者	行方不明	負傷者	計
	億円	億円	千円	億円	人	人	人	人
1930 (昭 5)	113	157,047	56,863	790	106	—	16	122
(6)	104	170,976	35,535	584	63	—	118	181
(7)	115	170,488	87,977	1,304	151	—	476	627
(8)	131	169,435	39,150	506	18	—	22	40
(9)	138	174,915	537,400	6,812	973	—	5,529	6,502
1935 (10)	152	187,963	322,421	3,987	532	—	949	1,481
(11)	168	199,382	90,547	1,075	93	—	158	251
(12)	196	191,551	106,431	1,040	178	—	383	561
(13)	228	211,265	420,661	3,898	1,053	—	4,838	5,891
(14)	295	240,779	72,063	588	216	—	429	645
1940 (15)	322	223,887	102,445	712	87	—	150	230
(16)	359	231,340	423,093	2,726	444	—	561	1,005
(17)	413	207,822	—	—	—	—	—	—
(18)	484	211,169	—	—	—	—	—	—
(19)	569	201,995	—	—	—	—	—	—
1945 (20)	—	—	(百万円) —	—	—	—	—	—
(21)	3,609	108,970	8,083	2,441	73	32	144	249
(22)	9,680	115,676	99,093	11,842	1,475	304	6,091	7,870
(23)	19,616	134,958	134,709	9,268	761	400	2,079	3,240
(24)	27,373	156,108	151,615	8,647	680	525	1,444	2,449
1950 (25)	33,610	184,620	198,877	10,924	489	292	12,139	12,920
(26)	43,532	199,289	196,339	8,988	801	444	3,068	4,313
(27)	50,125	219,999	105,365	4,624	160	155	259	574
(28)	58,415	242,948	594,082	24,708	2,945	531	13,909	17,385
(29)	65,659	263,161	210,331	8,430	2,413	785	4,177	7,375
1955 (30)	71,126	285,500	97,594	3,917	1,122	135	2,492	3,749
(31)	78,546	299,967	80,740	3,083	1,042	208	2,900	4,150
(32)	92,096	331,361	122,135	4,394	1,856	175	5,933	7,964
(33)	95,611	349,458	258,809	9,459	1,839	648	3,894	6,381
(34)	105,848	375,549	509,025	18,060	5,768	542	43,340	49,650
1960 (35)	128,165	430,122	113,529	3,810	1,015	67	2,925	4,007
(36)	151,557	471,494	304,715	9,480	752	130	6,811	7,693
(37)	173,478	520,781	103,703	3,113	236	48	459	743
(38)	199,036	572,229	100,467	2,889	169	48	322	539
(39)	228,000	627,228	140,981	3,879	255	22	953	1,230
1965 (40)	256,288	673,525	212,359	5,580	320	19	2,062	2,401
(41)	298,837	747,391	196,803	4,922	505	73	1,458	2,036
(42)	353,937	836,353	194,666	4,600	538	47	918	1,503
(43)	416,198	935,613	89,751	2,017	170	25	252	447
(44)	488,439	1,048,679	165,676	3,557	139	23	500	662
1970 (45)	589,490	1,177,801	163,504	3,267	98	7	1,087	1,192
(46)	644,012	1,224,267	272,686	5,183	317	31	724	1,072
(47)	743,635	1,343,748	570,885	10,314	556	37	1,055	1,648
(48)	915,228	1,477,178	105,306	1,700	64	8	94	166
(49)	1,087,046	1,454,468	511,268	6,841	177	1	391	569
1975 (50)	1,203,617	1,494,892	632,974	7,860	178	13	545	736
(51)	1,357,692	1,583,069	915,887	10,680	222	12	544	778
(52)	1,484,983	1,639,421	267,808	2,956	52	2	280	334
(53)	1,635,594	1,725,552	277,971	2,933	49	2	181	232
(54)	1,756,844	1,807,792	637,555	6,560	125	63	652	840
1980 (55)	1,907,665	1,907,665	436,103	4,361	57	38	231	326
(56)	2,011,654	1,961,363	852,438	8,311	89	1	309	399
(57)	2,098,131	2,007,911	1,388,295	13,286	490	13	1,256	1,759
(暫58)	2,178,880	2,074,290	853,079	8,121	262	8	457	727

水投資等一覧表(つづき)

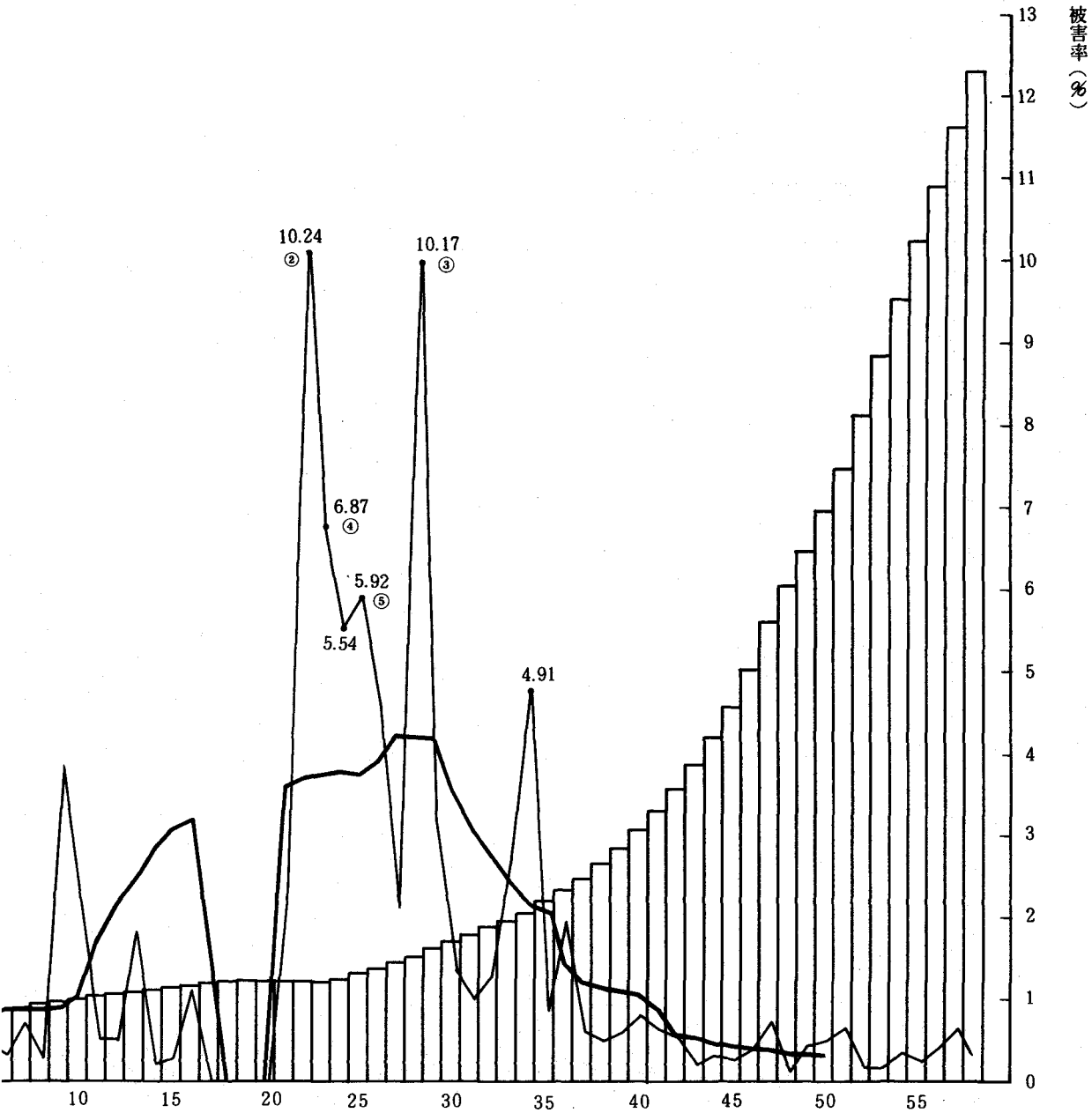
治水投資額		災害復旧額		治水粗資産額	被害率	同左15ヶ年 移動平均値
名目	55年価格	名目	55年価格	55年価格	B/A	
千円	億円	千円	億円	億円	%	%
37,754	588	10,419	162	19,503	0.50	0.78
34,938	603	10,020	173	19,914	0.34	0.87
60,515	1,060	11,397	200	20,731	0.77	0.87
67,747	1,167	10,965	189	21,711	0.30	0.86
55,457	955	15,213	262	22,500	3.90	0.90
48,617	832	28,185	482	23,123	2.12	1.04
50,161	853	34,869	593	23,814	0.54	1.69
64,166	922	26,432	380	24,534	0.54	2.13
52,293	676	40,166	519	25,018	1.85	2.46
78,751	865	34,934	384	25,604	0.24	2.84
91,695	875	27,427	262	26,194	0.32	3.09
106,790	917	43,781	376	26,816	1.18	3.21
110,520	914	56,840	470	27,479	—	—
104,796	752	65,714	472	27,918	—	—
105,344	551	79,531	416	28,196	—	—
113,388	159	104,427	147	28,137	—	—
376,851	260	429,415	296	28,015	2.24	3.62
800,131	234	2,115,968	618	27,618	10.24	3.70
(億円) 52	765	(億円) 63	930	27,888	6.87	3.75
93	984	159	1,691	28,398	5.54	3.78
228	2,104	226	2,085	30,116	5.92	3.75
272	1,939	194	1,387	31,642	4.51	3.91
328	2,075	244	1,544	33,295	2.10	4.21
378	2,195	351	2,037	35,128	10.17	4.19
408	2,347	271	1,556	37,226	3.20	4.18
416	2,403	228	1,318	39,399	1.37	3.54
390	2,166	177	941	41,291	1.03	3.11
431	2,263	197	990	43,228	1.33	2.78
449	2,198	281	1,421	45,131	2.71	2.45
538	2,559	423	2,060	47,397	4.81	2.19
685	3,045	467	2,135	50,613	0.89	2.09
841	3,500	566	2,324	53,532	2.01	1.42
1,174	4,219	645	2,523	57,048	0.60	1.23
1,277	4,535	568	2,147	61,115	0.50	1.16
1,392	5,067	568	2,060	65,660	0.62	1.12
1,547	5,446	684	2,399	70,664	0.83	1.08
1,803	5,913	829	2,709	76,141	0.66	0.91
2,089	6,410	835	2,561	82,175	0.55	0.62
2,545	7,527	754	2,230	89,261	0.22	0.59
2,907	8,075	712	1,977	97,000	0.34	0.50
3,334	8,615	714	1,846	105,156	0.28	0.47
4,436	11,148	838	2,107	115,768	0.42	0.45
5,887	13,888	1,726	4,071	129,146	0.77	0.44
5,774	10,792	1,591	2,974	139,386	0.12	0.40
6,763	10,279	1,928	2,930	149,208	0.47	0.38
7,960	11,861	2,479	3,694	160,641	0.53	0.39
8,929	12,385	3,348	4,644	172,491	0.67	—
11,773	15,388	3,301	4,315	187,293	0.18	—
14,280	17,207	1,892	2,280	203,873	0.17	—
15,281	16,809	2,160	2,376	220,105	0.36	—
16,758	16,758	2,544	2,544	236,275	0.23	—
17,219	17,150	3,375	3,362	252,598	0.42	—
17,458	17,301	4,860	4,816	268,577	0.66	—
17,004	16,970	4,649	4,639	284,040	0.39	—

(河川局河川計画課資料による)

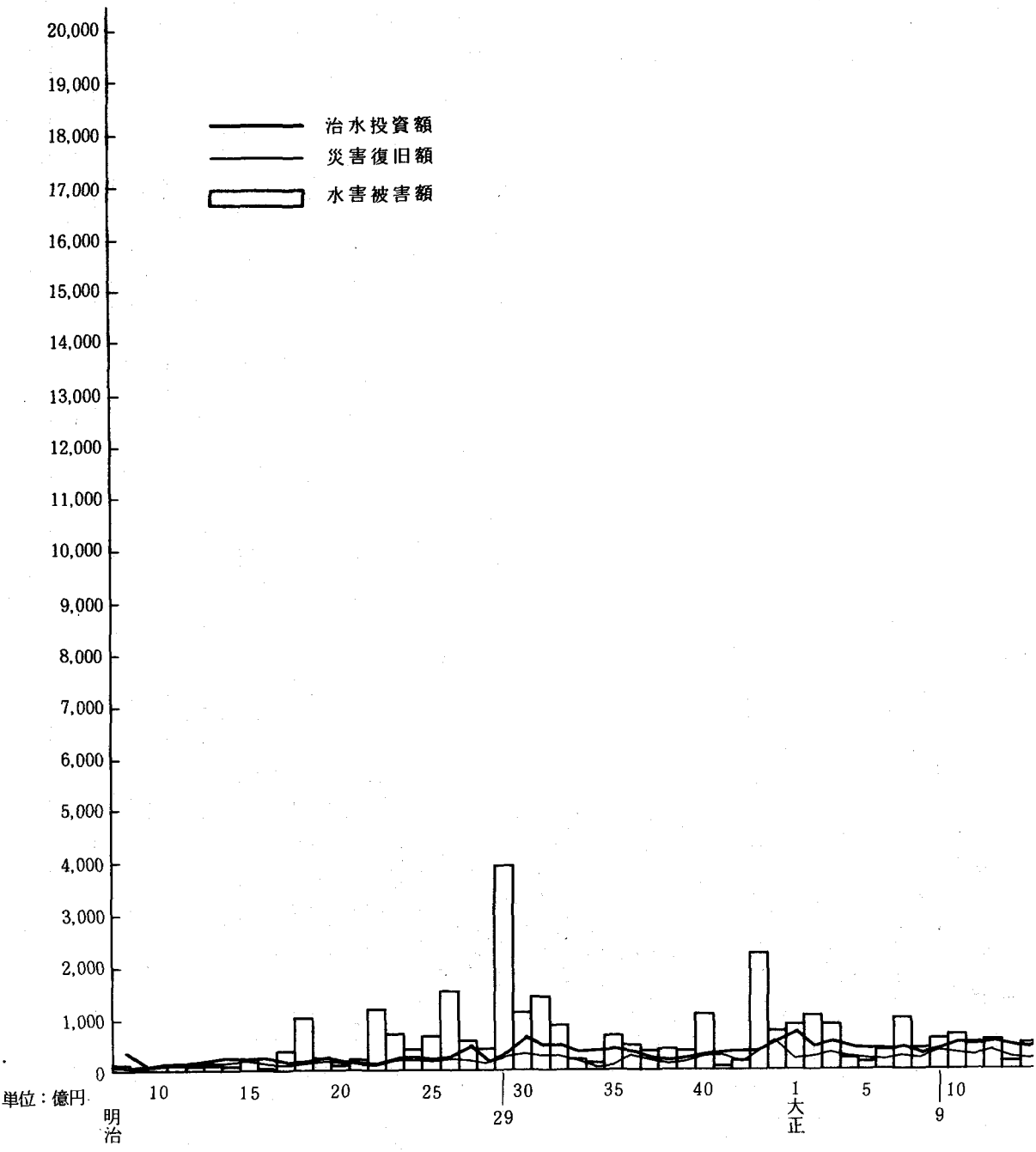
図-1 治水粗資産



害被害率の推移



圖一 2 治水投資，災



別図、被害の推移グラフ

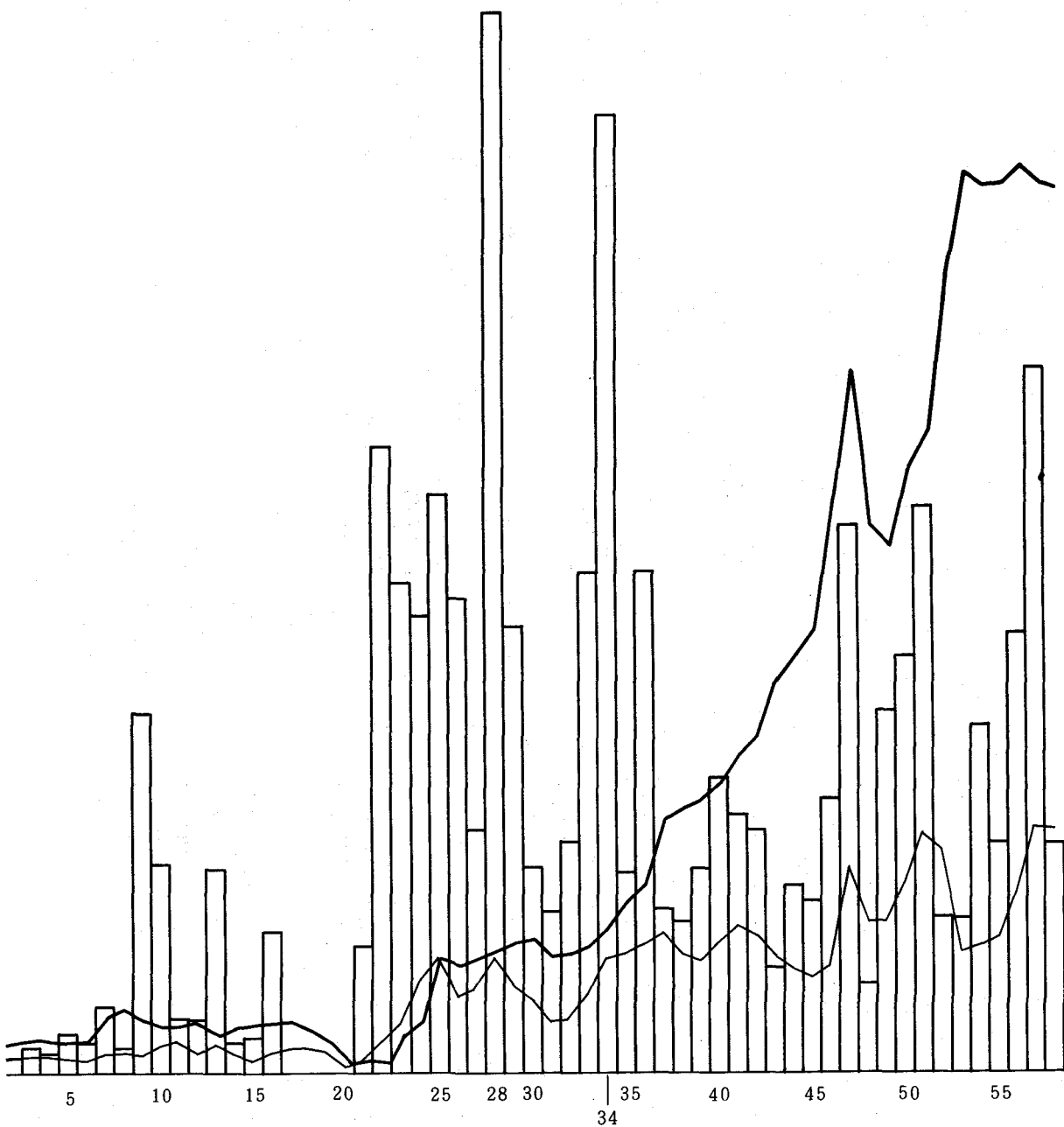


表-2 水害形態の変化の事例

(1)

河 川 名	北上川上流 (北上川)			最 上 川 (最上川)		
洪水発生年	S. 22. 9			S. 56. 8		
降 雨 量 (mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤 防 形 態 (%)	完成 0	暫定 0	無堤 100	完成 37	暫定 16	無堤 47
氾 濫 面 積	26098 ^{Ra}			472 ^{Ra}		
想定氾濫区 域内人口(人)	116,000			131,000		
浸 水 戸 数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備 考	ダム完成 直轄: 5ダム 補助: 1ダム			ダム完成 直轄: 1ダム 補助: 4ダム		
河 川 名	中 川 (利根川)			鶴 見 川 (鶴見川)		
洪水発生年	S. 33. 9			S. 51. 9		
降 雨 量 (mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤 防 形 態 (%)	完成 0	暫定 0	無堤 100	完成 3	暫定 85	無堤 12
氾 濫 面 積	278 km ²			22 km ²		
想定氾濫区 域内人口(人)	900,000			210,000		
浸 水 戸 数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備 考				時間最大 総雨量		
浸 水 戸 数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備 考						

(2)

河川名	高麗川(荒川)			勢田川(宮川)		
洪水発生年	S.41.6			S.57.9		
降雨量(mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤防形態(%)	完成 0	暫定 0	無堤 100	完成 41	暫定 0	無堤 59
氾濫面積	10 km ²			0.3 km ²		
想定氾濫区域内人口(人)	4,000			17,000		
浸水戸数(戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備考						
河川名	狩野川(狩野川)			豊川(豊川)		
発生年	S.33.9			S.37.7		
降雨量(mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤防形態(%)	完成 10	暫定 0	無堤 90	完成 55	暫定 41	無堤 4
氾濫面積	25 km ²			8 km ²		
想定氾濫区域内人口(人)	110,000			230,000		
浸水戸数(戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備考	放水路完成(計画高水流量1/1分派)			放水路完成(計画高水流量1/3分派)		
河川名	狩野川(狩野川)			豊川(豊川)		
発生年	S.33.9			S.54.10		
降雨量(mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤防形態(%)	完成 10	暫定 0	無堤 90	完成 76	暫定 13	無堤 11
氾濫面積	25 km ²			7.1 km ²		
想定氾濫区域内人口(人)	110,000			46,000		
浸水戸数(戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備考	放水路完成(計画高水流量1/1分派)			放水路完成(計画高水流量1/3分派)		

(3)

河 川 名	白 川 (白 川)			川 内 川 (川 内 川)		
洪水発生年	S・47.7			S・51.7		
降 雨 量 (mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤 防 形 態 (%)	完成 21	暫定 53	無堤 26	完成 27	暫定 7	無堤 66
氾 濫 面 積	34. km ²			20.6 km ²		
想定氾濫区 域内人口(人)	202,000			69,000		
浸 没 数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備 考				ダム完成 直轄：1ダム		
河 川 名	筑 後 川 (筑 後 川)			藤 島 川 (山 形)		
洪水発生年	S・28.6			S・28.8		
降 雨 量 (mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤 防 形 態 (ha)	完成 4	暫定 67	無堤 29	完成 5	暫定 25	無堤 70
氾 濫 面 積	50.5 km ²			12.9 km ²		
想定氾濫区 域内人口(人)	568,000			8,800		
浸 水 戸 数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備 考	ダム完成 直轄：3ダム					

(4)

河川名	芝川 (埼玉)			鴨川 (埼玉)		
洪水発生年	S. 33. 9			S. 57. 9		
降雨量 (mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤防形態 (%)	完成 5	暫定 0	無堤 95	完成 45	暫定 0	無堤 55
氾濫面積	42.3 km ²			19.1 km ²		
想定氾濫区域内人口 (人)	105,000			353,000		
浸水戸数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備考	放水路 完成			排水機場 暫定完成 3 / 4		
河川名	有田川 (佐賀)			塩田川 (佐賀)		
洪水発生年	S. 28. 6			S. 57. 7		
降雨量 (mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤防形態 (%)	完成 0	暫定 0	無堤 100	完成 50	暫定 0	無堤 50
氾濫面積	1400 ha			100 ha		
想定氾濫区域内人口 (人)	27,300			27,900		
浸水戸数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計		
備考	ダム 完成 暫定完成 3 / 4			ダム 完成 補助: 1 ダム		

(5)

河 川 名	八 重 川 (宮 崎)			新 別 府 川 (宮 崎)								
洪水発生年	S・41. 8			S・54. 10			S・47. 9			S・58. 9		
降 雨 量 (mm)	時間最大 総雨量			時間最大 総雨量			時間最大 総雨量			時間最大 総雨量		
堤 防 形 態 (%)	完成 0	暫定 0	無堤 100	完成 17	暫定 0	無堤 83	完成 0	暫定 0	無堤 100	完成 50	暫定 0	無堤 50
氾 濫 面 積	380 ha			135 ha			816 ha			680 ha		
想定氾濫区 域内人口(人)	28,000			38,500			38,000			55,300		
浸 水 戸 数 (戸)	床上 床下 計			床上 床下 計			床上 床下 計			床上 床下 計		
備 考												