

信州大学工学部 正 員 荒木 正夫
 信州大学工学部 正 員 寒川 典昭
 信州大学大学院 学生員○折原 正人

1. はじめに 本研究は「千曲川の氾濫調査とそれがもつ遊水効果に関する研究」の一環として、図-1の立ヶ花地点における最大流量約2,500 m^3/s 以上の洪水を対象として、氾濫水量の変遷を述べ、更に一時貯留による出水の抑制を提案し、その効果について述べるものである。

2. 氾濫水量の変遷 各洪水に対する氾濫水量は、浸水面積¹⁾(表-1)に平均水深を乗じて推定する。ここで、浸水面積とは浸水実績地域の面積であって、浸水地域の時間的な変化(例えば溢水による地域が、時間経過に伴い下流方向へ移動する場合)を考慮していない。そこで、時間項を無視し、氾濫水量を浸水面積で除した値に相当するものとして平均水深を用いる。浸水(内水)水深の時間変化の得られた八木沢川での平均水深は41 cm であった。しかし荒木²⁾らの全域にわたる浸水量の推定方法では35 cm と仮定していることより、今回は平均水深を35 cm とした。その結果得られた各洪水の氾濫水量を表-2に示す。

3. 一時貯留による洪水の抑制 一時貯留の提案として、流域の宅地面積の10%と水田面積に各々水深10 cm 貯えることを仮定する。昭和59年における各流域の仮定貯留量は、立ヶ花流域で48,928,800 m^3 、杭瀬下流域で18,068,500 m^3 、小市流域で21,286,700 m^3 であった。

これら一時貯留の効果を見るために、立ヶ花・杭瀬下・小市の流量観測点における最大24時間流量に対する一時貯留量の割合をカット率として求める。

ここに

$$[\text{最大24時間流量}(\text{m}^3)] = \text{Max} \left\{ \sum_{j=1}^{j+23} [\text{時間流量}(\text{m}^3/\text{s})] \times 3,600(\text{s}) \right\}$$

$$j=1, 2, \dots \dots (1)$$

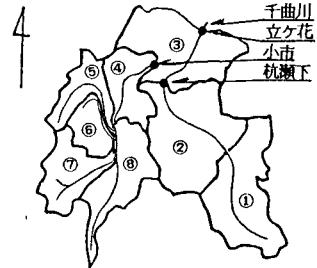


図-1 千曲川流域分割図

表-1 浸水面積 (*1,000 m^2)

	小市流域 ① ②	立ヶ花流域 ③	杭瀬下流域 ④⑤⑥⑦⑧	立ヶ花流域
36.8 農地 宅地・他 計	5,750	12,080	850	18,680
37.8 農地 宅地・他 計		4,200 5,290 8,490	190 10 200	4,390 5,300 8,890
39.8 農地 宅地・他 計		890 890	150 150	840 840
40.8 農地 宅地・他 計	1,280 3,340 4,620	8,090 2,910 12,000		10,370 6,250 16,620
42.7 農地 宅地・他 計				
44.8 農地 宅地・他 計	20 5 25	867 586 1,453	11,372 1,448 12,820	12,259 2,039 14,288
46.8 農地 宅地・他 計	333 52 385	189 99 288	122 54 176	824 205 829
50.7 農地 宅地・他 計		44 356 400	1 87 98	45 453 498
56.8 農地 宅地・他 計	3,840 624 4,264	9,313 1,229 10,542	97 7 104	13,050 1,860 14,910
57.8 農地 宅地・他 計	510 404 914	243 14 257	5 17 22	758 435 1,193
57.9 農地 宅地・他 計	1,049 1,105 2,154	11,273 810 11,883	1,214 72 1,286	13,536 1,787 15,323
58.9 農地 宅地・他 計	1,252 378 1,630	19,858 689 20,327	7,328 483 8,411	28,838 1,530 30,368

$$[\text{カット率}(\%)] = \frac{[\text{一時貯留量}(\text{m}^3)]}{[\text{最大24時間流量}(\text{m}^3)]} \times 100 \quad \dots(2)$$

である。

以上の最大24時間流量、一時貯留量、カット率をまとめたものを表-3に示す。また昭和58年9月洪水における最大24時間流量と、一時貯留量を図-2に示す。

4. 考察 氾濫水量の変遷を見ると、場所的には立ヶ花残留域において、他の2つの流域に比べ大きな値を示していることが多い。このことは、この地域において、犀川が千曲川に合流しているため、流域内の降雨

が全て集まることによる。他の2流域についての大小関係は、降雨の分布に関係があると考えられる。

一時貯留による洪水抑制効果は、現在の土地利用に対し、既往洪水をどの程度抑制できるかを見たものであるが、最大24時間流量2億5千万 m^3 以上の出水に対しカット率は20%未満となっており、大洪水に対する抑制効果を上げるためには、一時貯留量を増加させ、更に他の制御法を併用する必要があると考えられる。

5. あとがき 資料収集に御協力下さった建設省千曲川工事事務所、長野県河川課、長野市、須坂市、更埴市、信州新町、豊野町の方々、研究に協力戴いた信州大学学部生福井盛幸君に謝意を表す。また本研究は、科学研究費補助金（自然災害特別研究(2)、課題番号60025019、研究代表者・荒木正夫）の援助を得た。

参考文献

- 1) 建設省河川局編：水害統計，昭和36年度～昭和58年度。
- 2) 荒木正夫：千曲川の変遷に伴う流出形態の変化に関する研究，s.59科研研究成果報告書，p.75。

表-2 氾濫水量（ $\times 1,000\text{m}^3$ ）

	小市流域 ① ②	立ヶ花残留域 ③	杭瀬下流域 ④⑤⑥⑦⑧	立ヶ花流域
36.6	2,013	4,221	298	6,531
37.6	—	3,322	70	3,392
39.9	—	242	53	294
40.9	1,817	4,200	—	5,817
42.7	—	—	—	—
44.8	9	509	4,487	5,004
46.9	135	94	62	290
50.7	—	140	34	174
56.8	1,492	3,690	36	5,219
57.8	320	90	8	418
57.9	754	4,159	450	5,363
58.9	571	7,114	2,944	10,629

表-3 最大24時間流量、一時貯留量、カット率（立ヶ花）

洪水発生 年月日	最大流量 (m^3/s)	最大時間流量 $\times 1000(\text{m}^3)$	1洪水最大24時間 流量 $\times 1000(\text{m}^3)$	一時貯留 カット率(%)
S31 9 28	2477	8917.2	166525.2	29.4
S33 9 18	4256	15321.6	211831.2	23.1
S33 9 27	3332	11995.2	239576.4	20.4
S34 8 14	7261	26139.6	345711.6	14.2
S34 9 27	3091	11127.6	184179.6	26.6
S36 6 29	3825	13770.0	262602.0	18.6
S37 6 14	2964	10670.4	206240.4	23.7
S39 9 25	2562	9223.2	157827.6	31.0
S40 9 18	3493	12574.8	202078.8	24.2
S42 7 10	2795	10062.0	166006.8	29.5
S44 8 11	2693	9694.8	133459.2	36.7
S46 9 6	2820	10152.0	220485.6	22.2
S50 7 13	2379	8564.4	168282.0	29.1
S56 8 23	3460	12456.0	200714.4	24.4
S57 8 2	4683	26784.0	263959.2	18.5
S57 9 13	6753	24310.8	428598.0	11.4
S58 9 29	7440	26784.0	499842.0	9.8

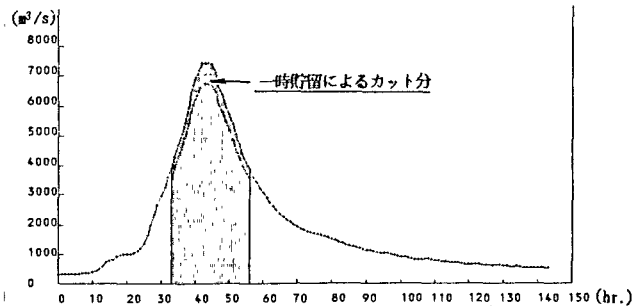


図-2 s.58.9.29 立ヶ花ハイドログラフ