

2008.04.10

淀川水系流域委員会 宮本博司委員長殿

小松好人

雨量と流量の相関関係から推定した基本高水 17,000m<sup>3</sup>/s の治水安全度

私の「淀川流域委員会の活動に思う」と題する意見書が、第 93 回運営会議と第 74 回委員会において No. 972 としてご採用されました。その意見書において、「以上の検証から明らかなごとく、淀川の治水安全度 1/200 における基本高水 17,000m<sup>3</sup>/s (治水基準点枚方市) はあきらかに過大であり、この過大な基本高水に基づく河川整備計画は、根本から見直さなければならないのは浅川の基本高水と河川整備計画の関係とまったく同じであります。」と結論しましたが、基本高水 17,000m<sup>3</sup>/s の治水安全度は 1/400 以下と推定していました。(尚同意見書では淀川の治水安全度 1/2000 と誤記していますが、1/200 が正しい表現です。)

そのように判断した背景として、雨量確率法による基本高水の決定において、「2 日雨量データによる確率に基づく流量、24 時間雨量データによる確率に基づく流量の計算においては、引き伸ばされた対象降雨群が実降雨群を上手く代表するようにサンプリングされていること。サンプリング数が十分であることとも言い換えられる。」の前提が満たされていると考えたからでした。しかし現実的にはサンプル数が十分である保証があるとも思われませんので、「2 日雨量データによる確率に基づく流量 16,400m<sup>3</sup>/s は治水安全度 1/400 のピーク流量になります。」と「24 時間雨量データによる確率に基づく流量 16,800m<sup>3</sup>/s は治水安全度 1/400 のピーク流量になります。」と判断していいのか確信が持てなくなりました。24 時間雨量データによる確率に基づく流量のサンプル数は 6 ケのみです。もしも 16,400m<sup>3</sup>/s や 16,800m<sup>3</sup>/s の治水安全度が 1/400 でなければ、基本高水 17,000m<sup>3</sup>/s の治水安全度が 1/400 以下である推定は成り立ちません。

第 70 回河川整備基本方針検討小委員会で資料 3 として公開された「基本高水のピーク流量の検討 (枚方地点①) に 1952 年から 2004 年までの枚方地点における年最大 24 時間雨量と年最大流量のグラフが掲載されていたので、図上から雨量と流量を読み取り雨量確率と流量確率を計算しました。計算は国土技術研究センターから配布された水文統計ユーティリティを利用し、SLSC(99%)が 0.04 以下確率分布の確率雨量と確率流量の平均値を採用しました。結果雨量確率 1/200 の平均確率雨量と流量確率 1/200 の平均確率流量は、河川整備基本方針検討小委員会の発表数値とほぼ同じになったので、図上からの読み取りの数値は信頼できるものと判断しました。

先ず流量確率の結果によると治水安全度 1/200 における基本高水は 15,551.5m<sup>3</sup>/s、治水安全度 1/300 における基本高水は 17142.2m<sup>3</sup>/s、治水安全度 1/400 における基本高水は 18327.8m<sup>3</sup>/s になりました。ここで基本高水の治水安全度は 1/400 以下でなく、1/300 程度

であることが明らかになりました。

一方雨量確率の結果によると、雨量確率 1/200 における確率雨量は 263.0mm/24 時間、雨量確率 1/300 における確率雨量は 276.6mm/24 時間、雨量確率 1/400 における確率雨量は 286.3mm/24 時間になりました。

河川整備基本方針検討小委員会の流量確率 1/200 における基本高水 15,585.5m<sup>3</sup>/s（中央値）、雨量確率 1/200 における雨量 261mm/24 時間との一致は明らかです。

読み取った年最大 24 時間雨量と年最大流量が正確に 1:1 の対応をしている保証はないのですが、雨量と流量の相関関係を計算したところ相関係数  $r = 0.925$  で

$$Y = 634.775 + 0.118X + 0.216X^2$$

ここで  $X =$  雨量 mm/24 時間  $Y =$  流量 m<sup>3</sup>/s

の二次回帰式が求められました。

この回帰式を使って、雨量確率の確率雨量、263.0mm/24 時間、276.6mm/24 時間、286.3mm/24 時間から流量を計算すると、治水安全度 1/200、1/300、1/400 における基本高水が求められます。結果治水安全度 1/200 における基本高水は 15,606.3m<sup>3</sup>/s、治水安全度 1/300 における基本高水は 17,193.0m<sup>3</sup>/s、治水安全度 1/400 における基本高水は 18,373.6m<sup>3</sup>/s になりました。直接流量確率から求めた治水安全度に見合う基本高水との一致は見事なものです。

以上の結果から現在の淀川の枚方地点における基本高水 17,000m<sup>3</sup>/s の治水安全度は 1/400 以下でなく 1/300 程度と判断する方が妥当であると考えます。

尚雨量と流量の関係について、観測年を二つに分けて層別してその相関関係を求めると興味のある結果が得られます。後半の観測年では同じ雨量でも流量が小さい関係を与えます。理由としては流域の森林の状態の改善、降雨波形の変動などが考えられますが、今後検討すべき問題です。

また雨量確率について時系列的な計算を実施すると、期近になると同じ雨量確率における確率雨量が小さくなる傾向があります。たとえば雨量確率 1/200 における確率雨量は 1952 年よりの 30 年間で 317.6mm/24 時間、1962 年よりの 30 年間で 247.3mm/24 時間、1972 年よりの 30 年間で 239.7mm/24 時になっています。したがって雨量確率 1/200 における計画雨量を決定する際には、どの範囲の観測年を対象にすべきか慎重な考慮が必要です。たとえば淀川の雨量確率 1/200 における計画雨量は、直近の 30 年間で考慮すると 239.7mm/24 時間となりその際の基本高水は 13,073.6m<sup>3</sup>/s になります。雨量確率や流量確率を計算する際の観測年はできるだけ長期間の方がよいと思われそうですが、最近の異常気象を考えたらそうとも言えない微妙な状況にあるようです。

この意見書の結論として、計画雨量が 261mm/24 時間であるならば雨量確率と流量確率の検討から淀川の基本高水 17,000m<sup>3</sup>/s の治水安全度は 1/300 程度であるとします。結果として私のメインテーマである長野県浅川の治水安全度 1/100 における基本高水 450m<sup>3</sup>/s ほど過大でないことは明らかになりました。浅川の再現流量による流量確率によれば、基本高水 450m<sup>3</sup>/s の治水安全度は 1/1000 以下であることが分かっています。

雨量確率法による基本高水の決定については、サンプリング問題を解決しない限り、信頼できる方法ではないことを改めて感じています。

インターネット上で入手可能な国土技術研究センターより無償配布されている水文統計ユーティリティが使えるれば、淀川に限らず利根川、吉野川、球磨川などの基本高水についても年最大雨量と年最大流量のグラフを利用して、僅かの手間で貴重な情報が入手できるものと考えます。

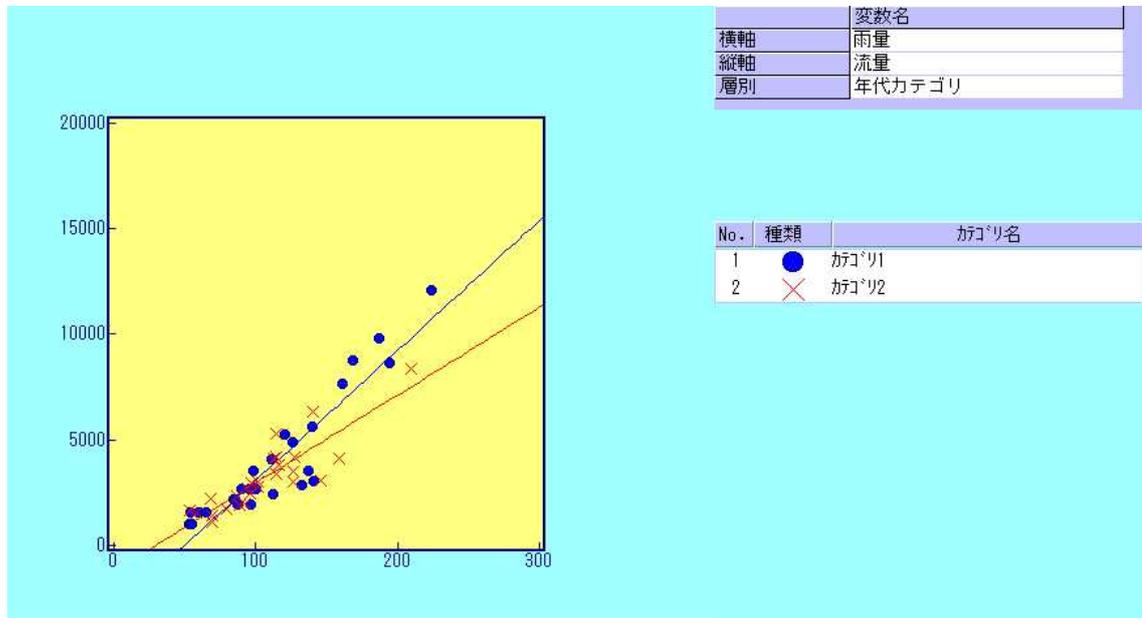
以上

#### 参考資料

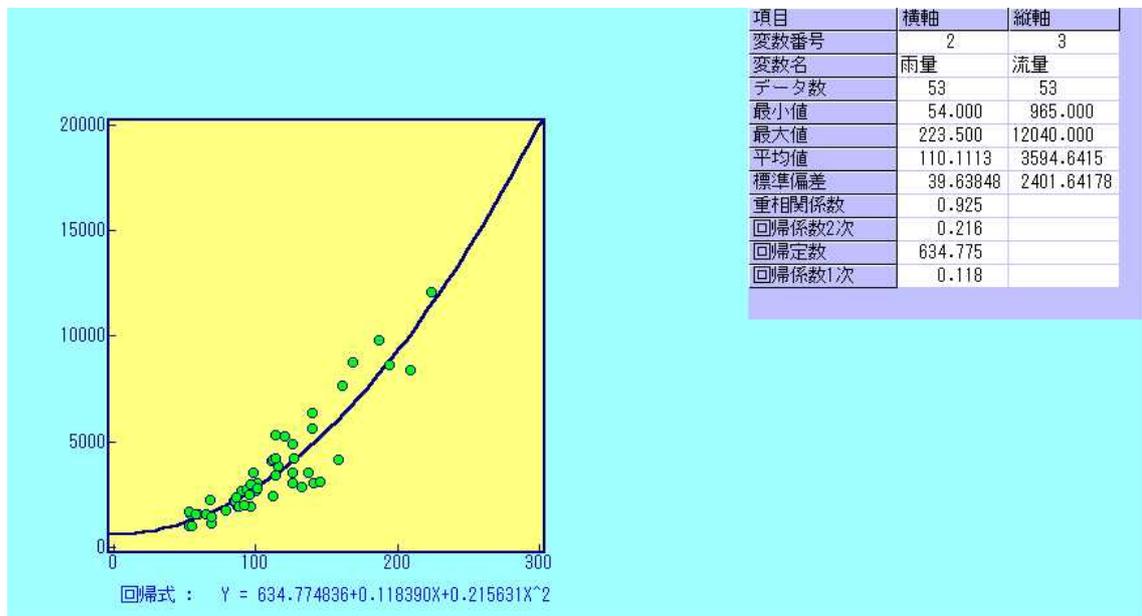
第1表 年最大雨量 (mm/24時間) と年最大流量 (m<sup>3</sup>/s)

年	雨量	流量	年	雨量	流量	年	雨量	流量
1952	141.3	3048	1970	84.8	2133	88	95.6	2489
53	223.5	12040	71	100.6	2641	89	126.3	3556
54	112.2	2438	72	162.0	7619	1990	140.4	6349
55	60.7	1524	73	55.7	965	91	69.0	1117
56	120.5	5283	74	95.6	2641	92	101.4	3048
57	133.0	2844	75	90.6	2641	93	96.4	2997
58	140.4	5587	76	137.1	3556	94	114.5	4216
59	187.0	9803	77	54.8	1524	95	158.7	4165
1960	126.3	4876	78	85.6	2184	96	58.2	1524
61	194.5	8635	79	93.9	2692	97	113.9	3403
62	111.4	4063	1980	54.0	1676	98	86.4	2337
63	54.0	1016	81	88.9	1930	99	101.4	2794
64	65.7	1524	82	209.4	8381	2000	145.4	3098
65	168.7	8736	83	127.1	4216	01	126.3	3048
66	88.1	2000	84	79.8	1778	02	69.0	1422
67	98.9	3556	85	116.3	3810	03	92.2	2000
68	96.4	1930	86	112.2	4165	04	113.9	5333
69	87.3	1930	87	68.1	2235			

第1図 雨量と流量の相関関係（前後半期で層別、カテゴリ1 1952年～1978年、カテゴリ2 1979年～2004年）（JUSE-MAを使用）



第2図 雨量と流量相関関係 二次回帰式（JUSE-MAを使用）



以上