

## 河川氾濫原の洪水氾濫に対する安全性の基礎的評価 A Basic Study on Flood Safety Level for Flood Plain

○森高彬<sup>1</sup>, 佐田達典<sup>2</sup>  
Takaaki Mori<sup>1</sup>, Tatsunori Sada<sup>2</sup>

The extreme a lot of rain rain by abnormal weather has occurred in various places of the Japan whole country today. Tone river maintenance basic policy is announced for the purpose of prevention or mitigation of generating of a disaster by flood and high tide. However, the basic policy which the data used had, and took the present condition into consideration is not released. Therefore, this study we targeted Tone River and aim to the present condition evaluation to a flood of a flood plain.

### 1. 序論

今日、日本全国の各地で異常気象による極端な多雨が発生している。利根川流域もその一つである。過去、昭和 22 (1947) 年にカスリーン台風の影響で堤防が大規模に決壊し、多大な被害をもたらした。利根川では、洪水、高潮等による災害の発生防止又は軽減等を目的に河川整備基本方針が発表されている。しかし、用いられているデータが明治 34 年から昭和 49 年と古く、現況を考慮した基本方針が公表されていない。河川整備を行うには、現況に近いデータの算出が重要となる。

そこで本研究では、洪水氾濫原の洪水氾濫に対する現況評価を目的とし、利根川上流部において評価の基本となる 5 つの指標を主に数値解析により算出し、河川整備基本方針と比較することで、現況の場合との違いを比較・検討する。

### 2. 研究方法

評価の指標として、確率降雨、確率年、降雨強度、洪水到達時間、ピーク洪水量を数値計算によって算出する。

#### 2. 1 確率降雨の算出

データは 1976 年から 2010 年の各 35 年、3 日間降雨値を、計算式は確率計算で広く用いられる岩井法とした。岩井法の基礎式は次のとおりである。

$$\text{Log}(X + b) = \bar{Y} + \frac{1}{a} \times \zeta \quad (1)$$

ここで、 $X$ : 求める確率降雨[mm],  $b, 1/a$ : 定数,  $\bar{Y}$ : 確率変数の平均,  $\zeta$ : 確率年によって定まっている値である<sup>1)</sup>。定数および確率変数の平均値は、気象台より入手した 1976 年から 2010 年の 3 日間雨量 35 データ分から計算、算出される。



図-1 数値解析を行う利根川の対象流域

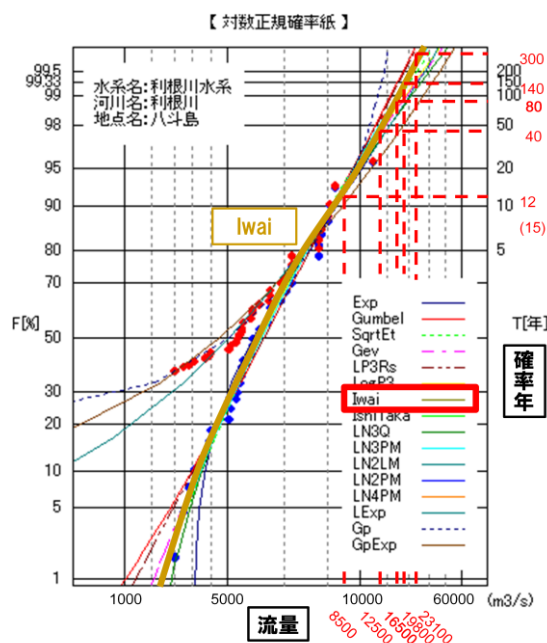


図-2 作成した現況における対数正規確率紙

#### 2. 2 確率年の推定

今回、現況時の対数正規確率紙を水門統計ソフト「水門統計ユーティリティ ver1.5」により作成した。使用したデータは伊勢崎 3 日雨量とし、作成した対

1 : 日大理工・院 (前)・交通 2 : 日大理工・教員・交通

数正規確率紙は図-2に示した. 他の計算法で算出された16あるグラフの中から, Iwai のグラフを使用し, 計画高水量 16,500m<sup>3</sup>/s の 2,4 割増, 2,4 割減の流量から Iwai のグラフと照らし合わせ, 右軸の交点より確率年を算出した.

### 2. 3 降雨強度・洪水到達時間・ピーク洪水量の算出

確率降雨から, 降雨強度, 洪水到達時間, ピーク洪水量を算出する. 各算出式は次のとおりである.

$$re = A \times f \times \frac{a}{\sqrt{f+b}} \quad (2)$$

$$t = C \times A^{0.22} \times re^{-0.35} \quad (3)$$

$$Q = \frac{1}{3.6} \times re \times A \quad (4)$$

ここで,  $re$ : 降雨強度[mm/hr],  $A$ : 流域面積[km<sup>2</sup>],  $t$ : 洪水到達時間[min],  $a, b, C$ : 係数,  $Q$ : ピーク洪水量[m<sup>3</sup>/s]である<sup>2)</sup>.

## 3. 研究結果

### 3. 1 確率降雨

確率雨量の値を表-1に示した. 上段は利根川河川事務所によって算出された既存値<sup>2)</sup>, 下段は式(1)の岩井法の基礎式によって算出した現況値である. 比較すると, 大きな幅があることがわかった. 1番高い確率で発生する1/10で見ても以前は193mmと高い数値ではないが, 現況では412mmと非常に高い数値である. 整備で基準となる1/200を比較しても, 以前より現況の方が非常に高い数値で示されており, 近年の大雨による影響が大きく数値に表れた結果となった.

### 3. 2 確率年推定

対数正規確率紙の8モデルの近似線によって算出した確率年の値を表-2に示した. 上段は伊藤が算出した治水施設全整備後の既存確率年<sup>3)</sup>, 下段は現況で完成している治水施設の洪水調節量の場合の現況確率年である. この表から, 整備後に比べ, 現況の場合は低い数値となっていることが見て取れた. 計画基本高水流量である16,500m<sup>3</sup>/sで見ても, およそ120年の差があることがわかった. 現況では, 流量値が高いほど, 低い確率で達するため, 今未整備となっている治水施設の早急な整備が求められる.

3. 3 降雨強度・洪水到達時間・ピーク洪水量式(2)から式(4)によって算出された降雨強度・洪水到達時間・ピーク洪水量の値を表-2に示した.

降雨強度は, 48.3mm/hr, 洪水到達時間は52.5min,

表-1 確率降雨算出結果

確率	1/10	1/50	1/100	1/200	1/300
既存値 (mm)	193	261	290	319	336
現況値 (mm)	412	551	611	672	709

表-2 確率年の推定結果

流量 (m <sup>3</sup> /s)	8500	12500	16500	19800	23100
整備後 (Year)	40	100	200	700	2000
現況 (Year)	15	40	80	140	300

表-3 降雨強度・洪水到達時間・ピーク洪水量算出結果

	利根川上流部・八斗島
流域面積[km <sup>2</sup> ]	8,600
降雨強度[mm/hr]	48.3
洪水到達時間[min]	52.5
ピーク洪水量[m <sup>3</sup> /s]	68,369.2

ピーク洪水量は, 68,369.2m<sup>3</sup>/sとなった.

## 4. 結論

本研究では, 利根川上流部を対象として, 確率雨量, 確率年, 降雨強度, 洪水到達時間, ピーク洪水量を数値計算によって算出し, 河川氾濫原の現況評価を行った. まとめると, 次のようになる.

- ①確率降雨について既存値と現況値を比較検討した.
- ②確率年について現況を考慮して推定した.
- ③現況におけるハイドログラフ作成の必要値となる降雨強度, 洪水到達時間, ピーク洪水量を算出した.

以上より, 本研究では河川氾濫原の河川氾濫に対する安全性について, 現況における評価を行った.

## 5. 参考文献

- [1] 大塚祐治:「確率計算の方法(岩井法)」, 株式会社沖橋エンジニアリング
- [2] 国土交通省河川局:「河川整備基本方針」, 国土交通省河川局, 2005.
- [3] 伊藤学, 吉川勝秀:「超過洪水を考慮した河川堤防管理に関する基礎的研究」, 土木学会関東支部