

平成 24 年記録的豪雨による白川水害の実態調査および水文統計

熊本大学工学部 学生会員 西 将吾
 熊本大学大学院 正会員 大本照憲

1. はじめに

気象庁が平成 24 年 7 月 12 日 6 時 41 分に熊本県と大分県を中心に「これまでに経験したことのないような大雨. この地域の方は嚴重に警戒を」と発表した梅雨末期に見られる典型的豪雨は、未曾有の被害をもたらした。

白川水系の降雨量は、阿蘇地域の北側に当たる阿蘇谷の観測地点・坊中で 12 日午前 6 時に最大降雨強度 124mm/hr, 午前 3 時～6 時までの 3 時間雨量 315mm, 累加雨量 517mm を示した。阿蘇地域の南側に当たる南郷谷の観測地点の新町では午前 4 時および午前 7 時に最大降雨強度 60 mm/hr, 累加雨量 253mm であった。一方、白川流域の北側に当たる菊池川支川である合志川水系の平真城(ひらまき)雨量観測地点では、12 日午前 5 時に最大降雨強度 98mm/hr, 午前 2 時～5 時までの 3 時間雨量 263mm, 累加雨量 407mm を示した。国土交通省九州地方整備局によれば坊中および平真城における 1 時間雨量および 3 時間雨量は観測史上第一位であった。このため、白川水系および合志川水系では各地で越流氾濫が生起すると共に、山間部では土砂崩れや土石流が発生し、熊本県に未曾有の被害をもたらした。熊本県危機管理防災課のまとめ(8 月 15 日付 61 報)によれば人的被害は、阿蘇地域において死者 23 人, 行方不明者 2 人であり、住家被害は全壊 209 棟(阿蘇市(103 棟), 南阿蘇村(9 棟), 熊本市(85 棟)), 半壊 1262 棟(阿蘇市(1120 棟), 熊本市(135 棟)), 床上浸水 523 棟, 床下浸水 1579 棟であった。また、熊本県の被害総額は 8 月 14 日付けで 621 億円, そのうち農林水産業関係 374 億円, 公共土木施設 175 億円, 商工観光施設等 48 億円に達した。本豪雨は既往の白川水害に較べて短期集中型の降雨であることに特色があることから、本研究では白川水系における流量ハイドログラフおよび阿蘇地域における降雨継続時間と水文統計量との関係について検討した。

2. 雨量および流量時系列

図-1 は、7 月 11 日における阿蘇地域の 10 分間降水量および累積降水量の時系列を示す。阿蘇谷を流下する白川の支川である黒川側の降雨は、南郷谷の白川側に較べて累加雨量は約 2 倍の大きさであること、阿蘇谷では 1 時～8 時の間で、一方の南郷谷では 2 時～9 時の間で 2 山の波形であることが認められる。

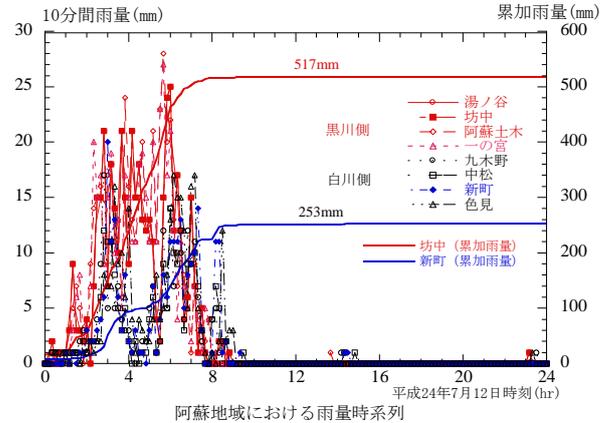


図-1 阿蘇地域の雨量ハイドログラフ

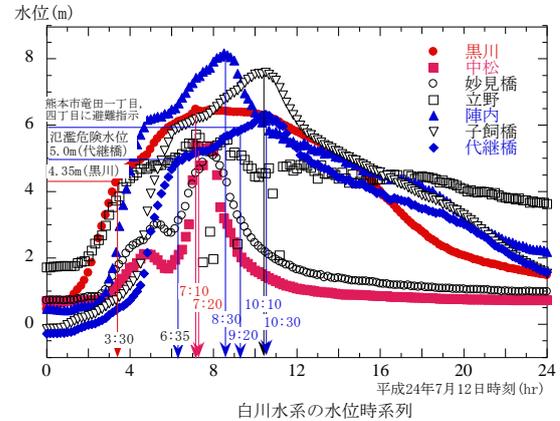


図-2 白川水系の水位ハイドログラフ

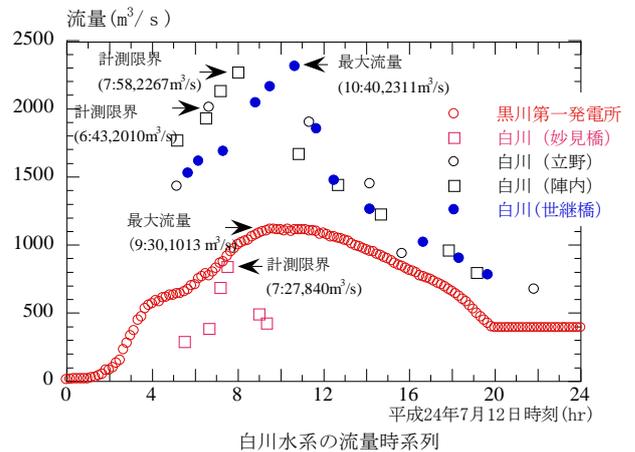


図-3 白川水系の流量ハイドログラフ

図-2 は、白川水系の水位時系列を示す。黒川のピーク水位は、7 時 10 分に対して白川側の中松では 7 時 20 分であり、水位に関してはピーク水位の発生時刻が近いことが分かる。白川の基準点である代継橋におけるピーク水位の発生時刻は 10 時 30 分であることから、黒川から約 3 時間 20 分の遅れであり、既往の遅れ時間に近いことが認められた。なお、大きな被害が発生した熊本市北区龍田 1 丁目および 4 丁目に対す

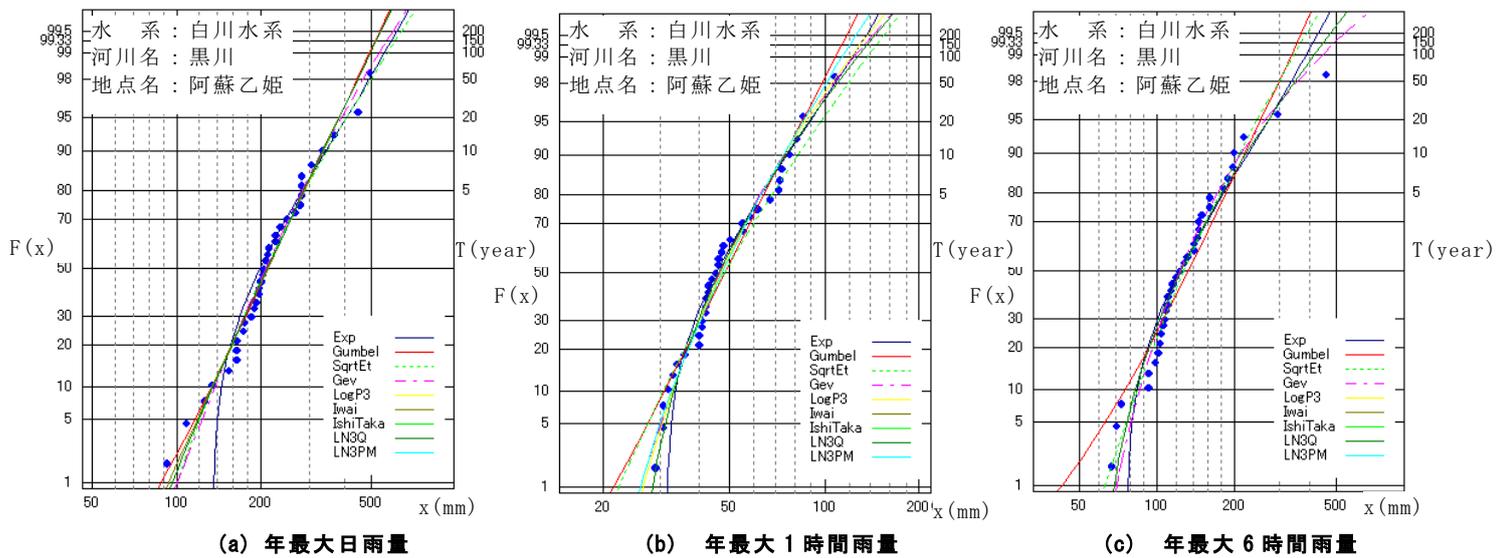


図-4 黒川（阿蘇乙姫）における雨量確率年

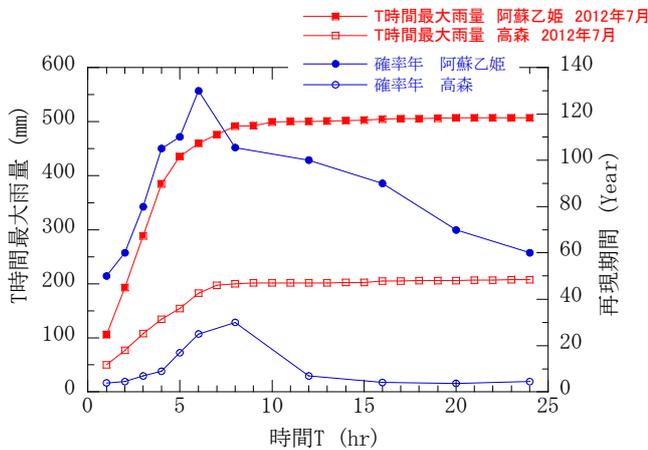


図-5 T時間最大雨量と再現期間

る避難指示が発令された時刻は9時20分であるのに対して、代継橋における氾濫危険水位6時35分であることから避難指示は大幅に遅れていることが分かる。さらに、黒川の水位は危険水位4.35mを3時30分～16時の間で超えており、極めて長時間に亘って浸水していることが分かる。浸水面積および浸水量については平成2年の浸水と同程度であり、この点については発表時に示す予定である。一方、南郷谷を流下する白川の中松では、水位については1山に近い波形で、黒川に較べてシャープな形状であり、比較的短時間の浸水であった。図-3は、阿蘇地域における黒川末端の黒川第一発電所、白川末端に近い妙見橋および白川と黒川の合流点下流の立野、陣内および基準点である代継橋において得られた流量データである。阿蘇地域においては黒川での最大流量が $1,013\text{m}^3/\text{s}$ 、白川の妙見橋地点で $840\text{m}^3/\text{s}$ 、代継橋地点で $2,311\text{m}^3/\text{s}$ が得られている。黒川でのピーク流量カット量および貯留量は計算途上である。

3. 時間雨量の統計特性

図-4は、阿蘇地域のAMeDAS地点である黒川側の阿蘇乙姫における年最大日雨量、年最大1時間雨量および年最大6時間雨量の再現期間を示す。統計解析では、財団法人国土技術研究センターで公開されている水文統計ユーティリティを用いた。統計に用いたデータは、気象庁ホームページで公開された1978年～2011年の毎正時の時間雨量である。比較的適合度の高い指数分布(Exp)、ガンベル分布(Gumbel)、平方根指数型最大値分布(SqrEt)、一般化極値分布(Eev)、対数ピアソンIII型分布(LogP3)、3母数対数正規分布(岩井法:Iwai)、3母数対数正規分布(石原・高瀬法:IshiTaka)、3母数対数正規分布クォンタイル法(Ln3Q)および3母数対数正規分布スレイドII法(Ln3PM)の9種類の確率分布および母数推定を行った。確率分布の適合度評価基準である標準最小二乗基準SLSC(Standard Least-Square Criterion)によれば、 $SLSC < 0.04$ (相関係数 $COR > 0.98$)の条件を満足する各年最大時間雨量の確率分布は、一般極値分布であった。図-3から阿蘇乙姫における平成24年度7月12日の降雨の再現期間は、最大日雨量で70年、最大1時間雨量で70年、最大6時間雨量130年であることが分かる。図-5は、降雨継続時間と再現期間との関係を示す。再現期間は、一般極値分布を基に評価した。なお、図中には阿蘇谷(阿蘇乙姫)および南郷谷(高森)の累加雨量を示す。おおよとも、平成24年7月12日の降水量は阿蘇乙姫で降雨継続時間が約6時間、高森では6～8時間において再現期間がピークを示すことが分かる。また、黒川側の阿蘇谷に降雨が集中し、南郷谷の白川側では再現期間が最大で25年である。