

(II-56) 阿賀野川流域における流出特性の経年変化に関する研究

中央大学理工学部 学生員 ○朝倉邦友

中央大学理工学部 正員 志村光一

中央大学理工学部 正員 山田 正

1. はじめに 河川災害に対する流域の管理を行う上でその流域における水文特性の把握は非常に重要である。そこで著者らは全国各地に大小の流出試験地を設け、長期水文観測を行っている。本研究は大河川の代表として阿賀野川を対象とし、過去の水文資料を解析することで対象河川における水文特性を正確に把握することを目的とする。

2. 対象流域 阿賀野川は福島県と栃木県の県境に源を発し日本海へと注ぐ、流路延長 210km、流域面積 7710km² の大河川である。流域内に山地、都市域が混在し、豪雪地域が存在するなど、土地利用状況、降水分布、地形地質特性等が複雑に分布する。本研究は阿賀野川流域において長期観測されている流量、雨量データを用い解析を行った。

3. 解析データ 本研究で解析対象としたデータは阿賀野川流域における 1960 年から 1997 年まで、38 年間の雨量データと同期間の流量データである。雨量データは 1960 年から 1976 年までの 17 年間は流域内に位置する建設省所管の雨量観測所の 9 地点、1977 年から 1997 年までの 21 年間は流域内にある気象庁のアメダスポイント 16 地点を加えた 25 地点の観測データである。流量データは建設省の流量観測地点である、小谷(河口から 161.5km 地点、流域面積 868km²)、山科(河口から 132km 地点、流域面積 2742km²)、馬下(河口から 32.8km 地点、流域面積 6997km²)の 3 地点のデータを用いた。

4. 解析結果 4.1. ハイエト・ハイドログラフ 図-1 に 1985 年(1 月 1 日～12 月 31 日)の各流量観測地点における流域平均降水量と日平均流量の時系列を示す。各流量観測地点の流域平均降水量

はティーセン法を用い算定した。年間の流出率は上流から 0.80、0.91、0.96 であり、下流域に行くほど大きくなる。年間総降水量は上流 1268mm、中流 1270mm に対し下流が 1760mm と非常に大きいことがわかる。これは解析対象全期間を通じて観測された。阿賀野川流域は上流に山間部、中流に会津盆地が位置し、流域内で最も急峻な山地(飯豊山地)が下流

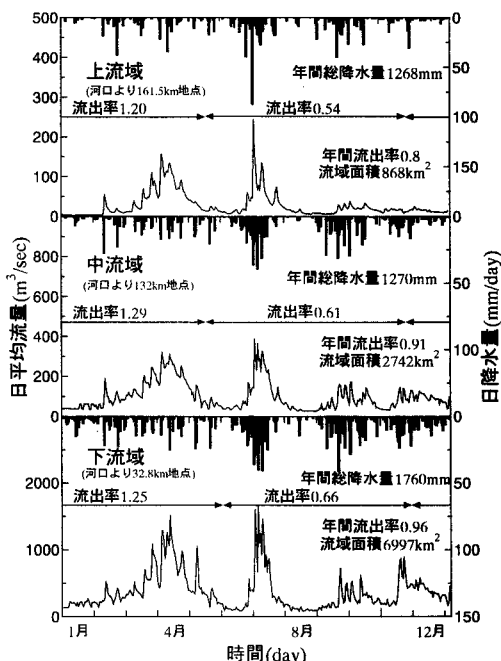


図-1 阿賀野川上、中、下流における日降水量と日平均流量の時系列(3・4 月の流量の増加は融雪によるものと考えられる。)

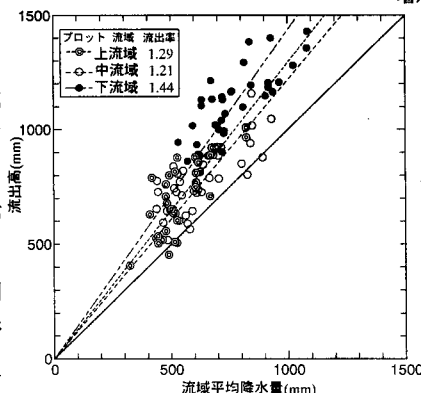


図-2 阿賀野川流域における降雪・融雪期の流域平均降水量と流出高の関係(大部分の年で流出率が 1 を超える)

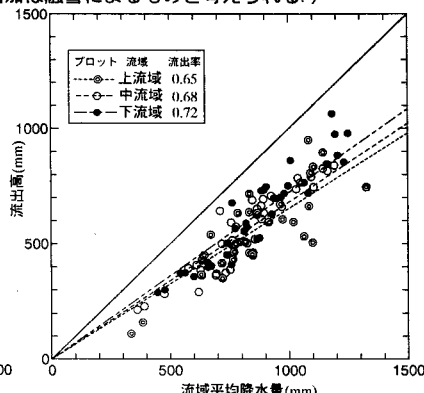


図-3 阿賀野川流域における降雪・融雪期を除いた期間の流域平均降水量と流出高の関係(下流域ほど流出率が大きい)

キーワード：ティーセン法、比流量、ハイエト・ハイドログラフ、流域面積、河床勾配

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 tel 03(3817)1805, fax 03(3817)1807

域に位置している。この山地による地形性降雨のために降水量は下流域において最も多くなると考えられる。ハイドログラフに着目すると、3、4月の流出量は、10、11月の流出量と比べ、同程度の降水量でも全ての流量観測地点において多い。この傾向は解析対象とした38年間全てにおいて確認されており、融雪による流出量の増加によるものと考えられる。

4.2. 降雪期、融雪期における流出率 年間のハイトハイドログラフを降雪・融雪期と考えられる期間（12月～6月）とそれ以外の期間（7月～11月）とに分ける。図-2、図-3は降雪・融雪期間とそれを除いた期間の流域平均総降水量と総流出高の関係である。図-3の7月～11月の平均流出率は上流から0.65、0.68、0.72となり、下流域ほど大きくなる。図-2の降雪・融雪期の平均流出率は上流から1.29、1.21、1.44となり、解析対象とした38年間の大部分の年で流出率が1を越えている。これは積雪深を降水量に換算する際に生じた誤差によるものと考えられる。

4.3. 比流量と他流域河川との比較 図-4は阿賀野川における各流量観測地点の流域面積と年最大比流量の関係である。これにより、阿賀野川流域において、上流域の流量観測地点における年最大比流量は中、下流域の流量観測地点における年最大比流量に比べ非常に大きいことがわかる。年最大比流量を他の流域と比較する。比較の対象とした河川は石狩川、北上川、最上川、阿武隈川、信濃川、筑後川である。図-5は各河川の流量観測地点における流域面積と過去15～17年の平均年最大比流量の関係である。阿賀野川を除くどの河川においても平均年最大比流量は流域面積の変化に対し大きな変化を示さない。各河川における年最大比流量は各流域の地形地質及び気候特性等によって決まると考えられる。年間総降水量に着目すると、筑後川の年間総降水量は2300mmと他流域に比べ大きい。これが筑後川の平均年最大比流量を他流域に比べ大きくする主な原因と考えられる。阿賀野川上流域における平均年最大比流量は中、下流域に比べ非常に大きくなっている。流量観測地点の違いにより平均年最大比流量に大きな差が見られたのは阿賀野川だけであった。図-6は各河川の河床縦断面図である。年最大比流量を比較した河川のうち、筑後川と石狩川については資料不足のため河床縦断面図が作成できなかった。この図から阿賀野川の上流流量観測地点は他の河川の流量観測地点に比べ河床勾配が非常に大きいことがわかる。これが阿賀野川上流流量観測地点の年最大比流量を大きくする原因だと考えられる。

5. まとめ 本研究により得た知見を以下に示す。1)阿賀野川での流出率は流域面積が大きくなるほど大きくなる。2)阿賀野川流域において年間総降水量を上、中、下流で比較すると、下流が最も大きい。これは下流域に急峻な山地（飯豊山地）があることによると考えられる。3)降雪・融雪期における流出率は解析対象とした38年間を通じ、大部分の年が1を越えた。これは積雪深を降水量に換算する際に生じる誤差と考えられる。4)各河川の年最大比流量は流域面積の違いに対し、大きな変化を示さない。5)阿賀野川上流流量観測地点の比流量が大きい原因は、他の河川流量観測地点に比べ河床勾配が非常に大きいためであると考えられる。**謝辞：** 本研究を遂行するにあたり建設省阿賀川工事事務所より貴重な資料提供を受けた。ここに記し深甚なる謝意を表す。**参考文献：** 1)流量年表、日本河川協会 2)雨量年表、日本河川協会 3)吉川秀夫：河川工学、朝倉書店

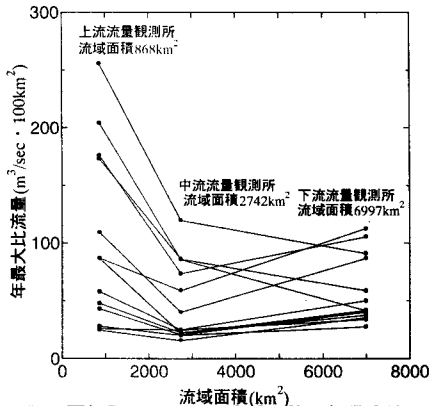


図-4 阿賀野川における流域面積と年最大比流量の関係（上流域の年最大比流量が中、下流域に比べ非常に大きい）

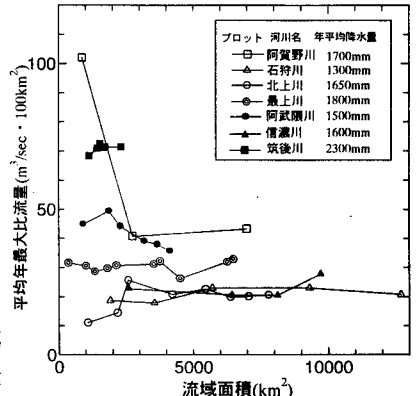


図-5 流域面積と代表的な大河川の平均年最大比流量の関係（阿賀野川上流域の平均年最大比流量だけが中、下流域に比べ年最大比流量が非常に大きくなっている）

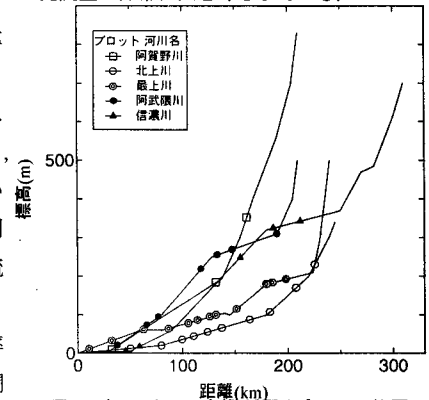


図-6 各河川の河床縦断面図（プロット位置は各河川の流量観測地点、阿賀野川の上流流量観測地点は河床勾配が非常に大きい）