

## (6) 筑後川の流出機構の変遷に関する研究

東京大学工学部 准員 高橋 裕

この研究は、筑後川における過去約40年間の、豪雨とそれによる流出との関係を、雨量記録と量水標の水位記録とに基づいて調べたものである。雨量は大山川上流の林業試験場小国試験地における記録を、それが1914年以來継続的に時間雨量まで整理されていることと、全上流域を比較的によく代表しているという理由に基づいて利用した。出水時の水位記録については、建設省管轄の全量水標記録を参考としたが、特に日田市隈(河口から85.2 km)と久留米市瀬下(河口から25.9 km)における記録が整理保存の良いことと、各々上流下流を代表する地点として適しているので、主にこの雨量水標の記録を検討した。

現在、筑後川の洪水情報は小国の雨量に基づいて経験式から瀬下水位を算出する形で行われている。この経験式は上野巳熊氏が1914~22年の森町(珍珠川流域)雨量と瀬下水位の実測値から最小自乗法によつて求めた式に由来している。現在もなお上野氏が実際の洪水情報に当たっているが、式の用い方が以前とは異なつてきている。それがどういう事情によるものかを検討しようとしたのが、本研究のキッカケであつた。

まず小国における豪雨時の雨量そのものについて1914年以降の一豪雨毎の降水量、降雨強度などを調べた結果、時間雨量記録については各年毎の変動と3~5年の週期性が見られるが、全体として増減の傾向ははつきりしない。次に1914年以降1952年までの39年間を13年づつの3期にわけ(第1期1914~26, 第2期1927~39, 第3期1940~52), 一豪雨毎の降水量をあらわす目安として降り始めてから14時間内の雨量を考えて検討した結果、第1期第2期には50~70 mmの場合が最も多いのに、第3期には70~90 mmの場合が最も多くなつてゐる。

各豪雨毎の小国の雨量と瀬下の水位との関係を上述の3期にわけて比較してみる。(1)小国の雨量が10時間以内に50 mmに達したその時の瀬下における水位(仮に基礎水位と名づける)を検討すると、表1に示す通りとなる。水位を便宜上2.00 m以下と、それ以上は1.30 mの間隔で3段階にわけ、同じ時期においてそれぞれの段階に入る場合の、總数に対する百分率で傾向を示している。これによると例えば2.00 m以下の場合が第1期には全体の62.7%, 第2期には50.0%となり、第3期には16.7%と激減している。第3期には2.00~3.30 mの範囲が66.7%と増している。一般に基礎水位は最近に至るに従つて高くなつてゐることが明らかであり、この傾向は特に第2期から第3期にかけて顕著である。またこの瀬下基礎水位から、その出水による最高水位までの増水高を調べると、第3期に至つて増水高は平均して非常に小さくなつてゐる。(2)小国で10時間以内に50 mmに達してから後、瀬下でその降雨による最高水位があらわれるまでの時間を、3期毎に数えて整理した結果は表2に示す通りで、これによると第1期には約60%の場合が14~17時間のうちに含まれ、第2期には12~15時間の範囲に60%以上がおさまリ、時間が短くなり、第3期に至ると10~13時間内に約60%と更に短くなる。これは明らかに洪水流が早くなつてゐるこ

とを示している。

これらの事實はお互いに関係し合つてその傾向をあらわすものと考えられる。すなわち表1の示すように、基礎水位が高くなつてゐるのは、洪水流が最近に至つて早くなつてきたために小国で雨量が50mmに達する時には、その降雨の最初の降り始めの部分から既に瀬下に達して水位を高くし始めているからであると思われる。もちろん瀬下の河床変動その他の原因も推想されるが、同じ規準による基礎水位から最高水位までの増水高が第3期に至つて減少している事實は、同じ規準から考えた増水高がもはや本質的な増水高をあらわさなくなつてゐることを示しているといえよう。従つて現在では、その降雨による増水高というものを、以前と同じような水文学的意味をつけようとするならば、小国で50mmに達するより前の水位を対象としなければならないと思われる。

次に上流の隈に最高水位があらわれて後、下流の瀬下に最高水位があらわれるまでの時間を調べた結果は表3に示すようになる。これによれば最も頻度の高いのは第1期で9~10時間、第2期で7~8時間、第3期では5~6時間となっている。すなわち、洪水流の早くなつてゐるのは、降雨が河道に入つてから下流に至る間においても同様に認められるといえよう。一方、隈および瀬下における各出水の際の最高水位の頻度分布を調べると、瀬下においては年と共に高水位のあらわれる頻度が増しているのに、隈では同じような傾向は明瞭には認められない。

以上を綜合して、筑後川の降雨と流出関係の変遷について決つて考えられる。下流に高水位をもたらす各々の豪雨の雨量とか強度については、年代毎の著しい変化は認め難い。降雨が河道に出て下流に至る過程で、洪水流が年と共に早くなつてゐることはかなり明瞭に認められた。それは上流雨量と下流水位との関係において時間的にも数量的にも認められるのみならず、上流と下流との水位の関係についても時間的に、また間接的にはいえ数量的にも確かめることができた。

本研究は昭和28・29年度の文部省科学研究費の補助を受けている。

表1. 小国で10時間以内に50mmに達した時の瀬下水位。

|           | 1914~26 | 1927~39 | 1940~52 |
|-----------|---------|---------|---------|
| 2.00m以下   | 62.7    | 50.0    | 16.7    |
| 2.00~3.30 | 32.6    | 38.5    | 66.7    |
| 3.30~4.60 | 4.7     | 11.5    | 11.1    |
| 4.60~5.90 | 0       | 0       | 5.5     |

表2. 小国で50mmに達してから瀬下にpeakの示されるまでの時間

|       | 1914~26 | 1927~39 | 1940~52 |
|-------|---------|---------|---------|
| 8~9   | 4.9     | 0       | 6.1     |
| 10~11 | 12.3    | 11.8    | 24.2    |
| 12~13 | 8.6     | 31.8    | 36.4    |
| 14~15 | 27.2    | 34.1    | 21.2    |
| 16~17 | 27.2    | 6.8     | 9.1     |
| 18~19 | 8.6     | 6.8     | 0       |
| 20~21 | 9.9     | 4.6     | 3.0     |
| 22~23 | 1.2     | 4.6     | 0       |

表3. 隈から瀬下まで水位peakの到達時間

|       | 1914~26 | 1927~39 | 1940~52 |
|-------|---------|---------|---------|
| 1~2   | 0       | 0       | 2.2     |
| 3~4   | 3.1     | 3.8     | 8.9     |
| 5~6   | 6.2     | 18.9    | 46.7    |
| 7~8   | 31.3    | 39.6    | 22.2    |
| 9~10  | 37.5    | 18.9    | 4.4     |
| 11~12 | 15.7    | 9.4     | 4.4     |
| 13~14 | 3.1     | 5.7     | 8.9     |
| 15~16 | 3.1     | 0       | 2.2     |
| 17~18 | 0       | 1.9     | 0       |
| 19~20 | 0       | 1.9     | 0       |

表1・2・3とも数字は同期間の、調査対象總数に対する百分率を示す。