

## 61 岩木川水系目屋ダムにおける流況と気象・林況との関係

岩手大学農学部 石井正典

### 1 まえがき

わが国では昭和20年代以降、森林施業に大幅な変遷があった。その変遷に伴って水源山地の林況に変化をもたらしたが、その林況の変化が河川流量に影響を及ぼすことも考えられる。そこで、本研究は森林蓄積が河川の流況にどの程度の影響を及ぼしたかについて調べることにした。

解析方法は回帰分析法であり、解析対象は岩木川水系岩木川に設置されている目屋ダム（青森県中津軽郡西目屋村，流域面積：171.58km<sup>2</sup>）流域である。

本研究は青森県土木部河川課，青森営林局及び弘前営林署から関連資料の提供を受けたので、それに対し深謝します。

### 2 研究方法

用いた流況 ( $R$ , m<sup>3</sup>/sec) は毎年の平均流量 ( $R_m$ )，豊水量 ( $R_1$ )，平水量 ( $R_2$ )，低水量 ( $R_3$ ) 及び渇水量 ( $R_4$ ) である。

2.1 単回帰分析：流況は降水量と一義的な関係にあると思われるので，流況と降水量 ( $p$ , 千mm) との関係調べるが，その降水量は年降水量 ( $p_y$ )，夏期降水量 (5～10月降水量,  $p_s$ )，及び冬期降水量 (11～4月降水量,  $p_w$ , 千mm) を用いた。

2.2 重回帰分析 (i)：流況は降水量以外に蒸発散量に影響を受けるものと推察される。そこで，蒸発散量を説明変数として用いることが望ましいが，その値は未知であるから，それに代わる変数として気温 ( $t$ , °C) を用いたが，それは年平均気温 ( $t_y$ ) 及び夏期平均気温 ( $t_s$ ) とした。

2.4 重回帰分析 (ii)：上記の2.1, 2.2の解析をふまえて流況と降水量，気温及び森林蓄積 ( $w$ , 百万m<sup>3</sup>) との関係重回帰分析で明らかにする。

### 3 解析対象流域の概要

3.1 目屋ダムの概要：岩木川は青森，秋田両県境に源を發し津軽平野を南北に貫流し，十三湖を経て日本海に注いでいる。目屋ダムは洪水調節，灌漑及び発電を目的とした多目的ダムで，昭和35年3月完成し，昭和35年4月よりダム管理業務が建設省から青森県に移管され，現在に至っている。

3.2 目屋ダム流域の林況 流域内の森林は全て国有林であり，それは弘前営林署管内の112～158林班である。国有林面積は昭和27年と平成5年度で，それぞれ16,155.85ha，16,064.38haで，流域の約94%が国有林で占められている。

昭和27年，同37年，同42年，同47年，同52年，同57年，同62年及び平成5年度を期首とする8期の森林調査簿から森林蓄積を求めたが，それによると，昭和20年～同40年代の針葉樹の割合は3%と極めて少ないが，昭和50年代から多くなり，平成5年では13%となった。今後，針葉樹がやや増加すると思われるが，近年では林種転換が行なわれていないので，その増加率は小さいものと推察される。

昭和37年と平成5年の広葉樹の蓄積はそれぞれ1.426, 1.486百万m<sup>3</sup>で，ダム運用開始当時と最近の値はほぼ同等である。なお，広葉樹に占めるブナの割合は昭和37年と平成5年で，それぞれ57, 56%であるから，広葉樹に占めるブナの割合の変化は小さい。

3.3 降水量・気温の概要：降水量及び気温は目屋ダム管理所で観測しているが、昭和35年から平成6年までをⅠ期（昭和35年～〃43年）、Ⅱ期（昭和44年～〃53年）、Ⅲ期（昭和54年～〃63年）及びⅣ期（平成元年～〃6年）の4期に区分して比較する。

Ⅰ期～Ⅳ期の年平均降水量はそれぞれ1,917, 1,392, 1,650, 1,708mmで、降水量の変動が大きい。また、Ⅰ期～Ⅳ期の年平均気温はそれぞれ10.1, 10.5, 9.6, 10.6℃で、Ⅲ期の気温が低い。

#### 4 解析結果及び考察

4.1 流況と年降水量との関係：単回帰分析による流況と年、夏期及び冬期降水量との相関関係は表-1に示した（ただし、括弧内は有意水準で、\*\*印が1%有意、\*印が5%有意、-印が有意差なし。）。

表-1の結果から、平均流量、豊水量、平水量、低水量と年・夏期降水量との相関関係は明らかであるが、それ以外では相関関係は認められない。なお、流況と夏期降水量との相関係数がよいので、以下の検討では夏期降水量を流況の基本的変数とみなした。

4.2 流況と夏期降水量・夏期平均気温との関係：渇水量以外の流況と夏期降水量・平均気温を用いた場合の重回帰分析の結果を表-2に示したが、同表の結果から、気温は無視することがわかる。

4.3 流況と夏期降水量・森林蓄積との関係：前節より気温の変数は無視できるので、渇水量以外の流況と夏期降水量及び森林蓄積とによる場合の重回帰分析の結果は表-3に示した。同表から、平均流量では森林蓄積は1%有意であるが、それ以外では森林蓄積の影響は小さいことが認められたことから、流況は夏期降水量との関連が大きく、その他の変数の影響は小さいことがわかった。

表-1 流況と降水量との相関関係

降水量	平均流量	豊水量	平水量	低水量	渇水量
年降水量	0.520(**)	0.503(**)	0.603(**)	0.574(**)	0.290(-)
夏期降水量	0.691(**)	0.718(**)	0.789(**)	0.678(**)	0.307(-)
冬期降水量	0.153(-)	0.092(-)	0.190(-)	0.263(-)	0.171(-)

表-2 流況と夏期降水量・平均気温との相関関係

相関関係	平均流量	豊水量	平水量	低水量
重相関係数	0.722(**)	0.721(**)	0.791(**)	0.689(**)
偏相関係数( $p_s$ )	0.706(**)	0.720(**)	0.791(**)	0.683(**)
" ( $t_s$ )	0.288(-)	0.052(-)	-0.081(-)	-0.166(-)

表-3 流況と夏期降水量・森林蓄積との相関関係

	平均流量	豊水量	平水量	低水量
重相関係数	0.822(**)	0.751(**)	0.790(**)	0.688(**)
偏相関係数( $p_s$ )	0.752(**)	0.727(**)	0.790(**)	0.687(**)
" ( $t_s$ )	-0.615(**)	-0.310(-)	0.053(-)	0.162(-)