

秋田大学 学○小林 雅樹
学 渡片 康
正 浅田 宏

I はじめに

山地河川の洪水流砂特性は、その流域の地質・地形に大きく影響されると考えられる。従って、各流域の地質・地形特性を、適当な指標を用いて定量化する必要がある。

地形特性の定量化は、Horton以後多くの試みが行われ、多くの指標が提案されてきた。本報告は、Shreveらによつて提唱されたマグニチュード理論による、水系網の流域特性値のうち、一次元的特性として河道リンク長・三次元的特性として河道勾配の2つの指標及び、岩佐により定義された地質制御指標等を用いて、秋田県北部山地の5つの河川流域の水系特性を比較検討したものである。

II 秋田県北部山地流域の地形概況

対象流域は、秋田県北部を流れる米代川右岸支川の流域で、西から白神山地を源とする藤琴川(428 km)・早口川(36.8 km)・岩瀬川(30.3 km)の流域と長木川(26.2 km)・十和田湖の南を流れる大湯川(32.6 km)の5つの流域である。各流域の形状及び水系網の形態は図-1に示す。

藤琴川流域は、白神山地(1000 m級)を源とする粕毛川と藤琴川の2つの河川より成る流域で、平均起伏量が最も大きい流域である。早口川流域は、田代岳(1178 m)の西側斜面の細長い流域で、羽状型的水系網を持っている。岩瀬川流域は、多くの断層が走り、複雑な地質分布を持っている。長木川流域は、白神山地東端を流れる下内川と西側の低い山地(600 m以下)を流れる長木川の2つの流域が合わさったもので、起伏量は小さく、他に比べて広い平坦地がある。大湯川流域は、十和田湖の南の火山噴出物からなる斜面で、単位面積当りのソース数が最も小さな流域である。1/25000地形図により計測した各流域の地形特性値は、表-1に示す。

III 流域特性値について

III-1 一次元的特性値(リンク長)について

岩佐は、「外部リンクと内部リンクでは、その河道として果す機能も異なり、区別するのが適当である。」と述べている。表-1によれば、平均リンク長比は藤琴川・岩瀬川流域では1.2であり、外部リンク長と内部リンク長はほぼ同じ長さであるのに対し、早口川・長木川流域では1.5で、内部リンクが長い。大湯川流域では0.81であり外部リンクの方が長い。また全リンク長の平均によれば、長木川・大湯川流域は長く、藤琴川・早口川の流域に比して1.5~2倍の長さである。

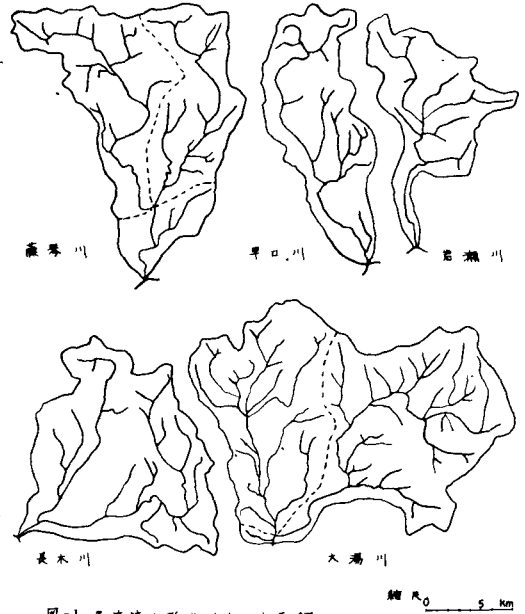


図-1 各流域の形状および水系網

流域名	藤琴川	早口川	岩瀬川	長木川	大湯川
流域面積(km ²)	228	151	126	252	396
ソース数(N)	122	61	44	68	84
%A	0.42	0.40	0.35	0.25	0.21
全リンク長(km)	428	368	303	262	326
内部リンク長(km)	1.09	1.17	1.12	1.56	1.92
外部リンク長(km)	1.16	1.51	1.25	1.52	0.81
総水量(m)	289	252	266	210	189

表-1 各流域の地形特性値

外部リンク長の分布は 藤巻川・早口川 岩瀬川と長木川はほぼ同型であるが、内部リンク長の分布は 藤巻川・早口川 岩瀬川は同じ様形であるのに対し、長木川は異なっている。ただし大湯川流域は他の河川と大きく異なっているが、これは同流域が火山堆積物から形成されているという地質特性が反映しているためと思われる。

Ⅲ-2 3次元特性値(勾配)について

3次元特性値としての勾配は リンク勾配と流域の本川長の縦断勾配とを計測した。内部リンク勾配の分布は、各流域とも同様の型を示しているが、外部リンク勾配の分布は各流域とも異なり、地形的特性をよく表わしていると思われる。流域別に外部リンク勾配の分布を見ると、藤巻川・早口川流域では急勾配のものが多く、岩瀬川・長木川流域では指数的に少なくなっている。また内部リンク勾配の分布においてはどの流域も同型の分布を示しているが、岩瀬川・長木川においては緩勾配のものが特に多い。

縦断勾配では各河川別特徴は 顕著には見られない。

Ⅲ-3 地質制御指数Gについて

地質制御指数Gは Shreveのトポロジックランダム性の仮定により導かれる河道リンク数の期待値 m_i^e と、その標準偏差 σ_i^e と実際のリンク数 M_i^r を用い、岩征により次のように定義されている。(1)

$$G = \frac{1}{n} \sum |M_i^r - m_i^e| / \sigma_i^e \quad (n: \text{ソース数}, i: \text{マグニチュード})$$

なお岩征は、ソース数が大きく異なる水系網に対してはGの検討が必要であるとしている。また、いくつかの河川資料の解析から、ソース

数が大きいほどGの値は小さくなる傾向があると指適している。表-2は、各流域についてのGの値である。これによると、早口川流域が最も大きい値を持ち、岩瀬川・大湯川流域がそれに次ぎ、藤巻川・長木川流域が最も小さい。次に各流域においてソース数がほぼ同数の支川を選び、(図-1の破線で囲まれた流域)をそれについてGの値を求める(表-3)と 藤巻川・粕毛川 早口川・岩瀬川流域は同様な値を持つものに対し、長木川流域は小さく、大湯川東部流域の値は大きい。これはリンク長分布と同様に地質の相違を反映していると思われる。

なお 表-1で示した北部山地流域の平均値は0.86となるのに対し、米代川左岸の秋田県中部山地を源とする支流流域のGの平均値は⁽²⁾1.04となり、大きく異なっている。

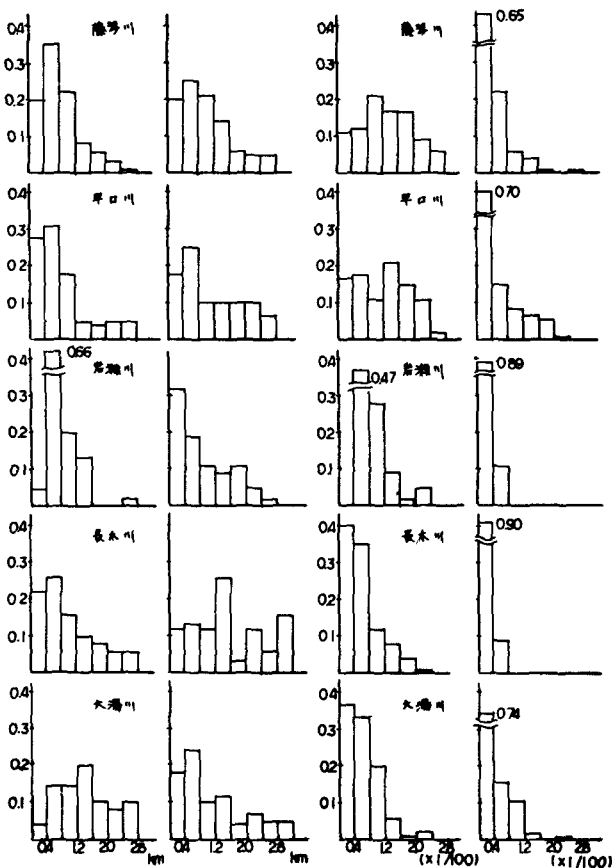


図-2 リンク長の頻度分布

図-3 リンク勾配の頻度分布

	ソース数	G		ソース数	G
粕毛川	58	0.952	藤巻川	122	0.809
藤巻川	53	0.955	早口川	61	0.922
早口川	61	0.922	岩瀬川	44	0.896
岩瀬川	44	0.896	長木川	68	0.786
長木川	68	0.786	大湯川	84	0.868
大湯川	55	1.034			

表-2 各流域のG

参考文献 (1)土木学会論文報告集第273号 (2)秋田県中部山地河川の地形構造に関する工学的研究 秋田大学卒業論文, 1978.