

II-22 河道網理論に基づく流域特性について

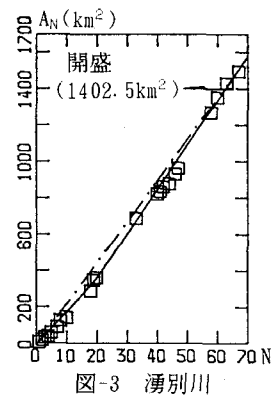
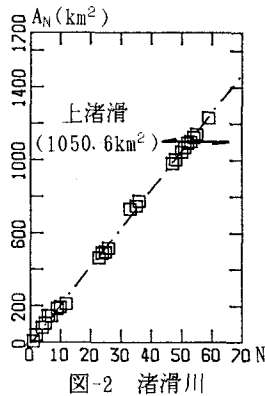
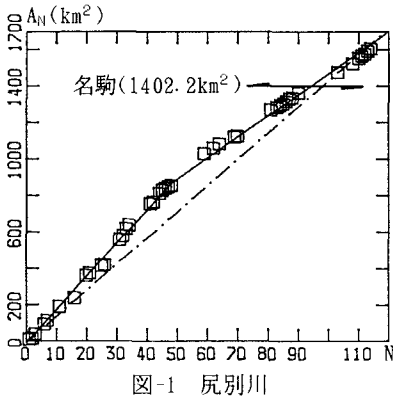
（財）北海道河川防災センター 正員 館谷 清
北海道大学工学部 正員 藤田 睦博
同 上 正員 道口 敏幸

1. はじめに 流域特性は、地形要因、地質要因および土地被覆要因に大別できる。これらの要因を合成した結果が実流域の流出特性を支配している。本報告は国土数値情報を用いて、これらの要因を総合的に評価する簡易な指標を提案している。

2. 河道網理論 リンクマグニチュード方式に基づく河道網理論は、水源に発する河道を外部リンク、合流点間を結ぶ河道を内部リンクに分け、流域内に含まれる外部リンク数をのmagnitudeと呼んでいる。藤田¹⁾は河道網配列パターン生起確立構造について詳しく説明しており、河道網を形成する外力（降雨）と流域構成（特性）要素が流域全体に等分布しているならば、河道形成の確立は流域内で等分布であるとした理論式を道内のダム流域で検証している。これより解析対象流域が地質、起伏量などが特定地域に偏っていないとするとmagnitude N の地点の集水面積 A_N は外部リンク、内部リンクに付随する平均面積 A_{ex} , A_{in} を用いると式(1)で与えられる。

$$A_N = (A_{ex} + A_{in})N - A_{in} \quad \cdots (1)$$

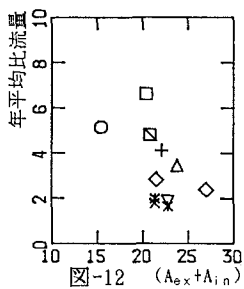
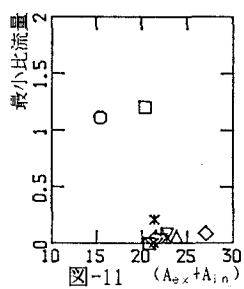
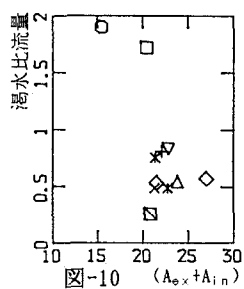
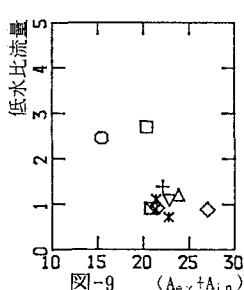
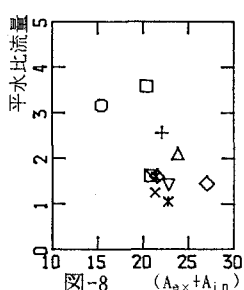
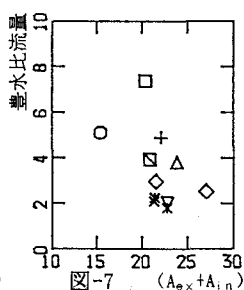
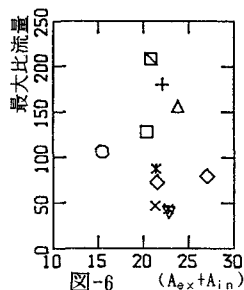
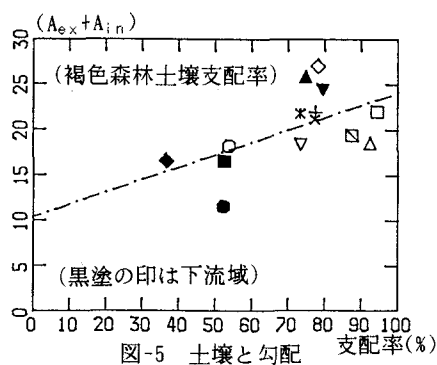
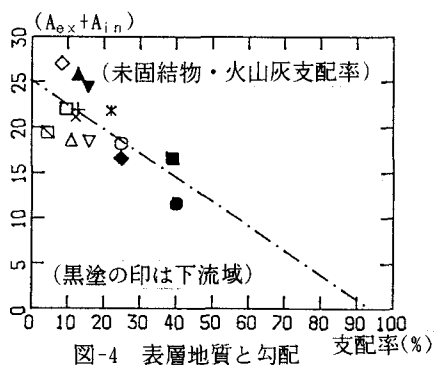
3. 国土数値情報 国土数値情報の適用法についての詳しい報告²⁾は既に行っている。図-1～3は本流と支流の合流点でmagnitude N とその地点までの上流総面積 A_N の関係（□印）を示している。図中の一点鎖線は全流域を対象に国土数値情報より求めた A_{ex} , A_{in} を式(1)に適用したものである。もし流域内の各要素が均一に分布しているならば $N \sim A_N$ 関係は直線となるはずである。実線は、図-1のように測定値（□印）が凸形（あるいは凹形）の分布をしている場合、その折曲点で流域を2分しそれぞれの流域で再度 A_{ex} , A_{in} を求めて式(1)をプロットしたものである。実線と測定値（□印）は一致しており、流域を2分することの妥当性を示している。道内1級河川9流域について調べると表-1のようになる。途中で折曲点が生じる場合はその点を境に上下流の要素分布に違いが考えられる。流域内の表層地質、土壌（1kmメッシュ）と勾配（ $A_{ex} + A_{in}$ ）の関係を図-4、5に示す。図から流域の勾配（ $A_{ex} + A_{in}$ ）と地質、土壌との対応が明かである。



4. 河道網形状と流出量 図-6～12に各観測点の流況（比流量 $\text{m}^3/\text{sec}/100\text{km}^2$ ）と勾配の関係を示す。虫明ら³⁾は山地中小流域において低水流出指標と流域の地質構造に相関があることを示している。図-6～12の流況と勾配の関係をみると低水指標（渇水、最小）よりは、流量が大きい指標（最大、豊水等）との相関が高い。これは、河道網形成過程は当然、土壌、地質に依存しているが、低水指標を決定づける深層地質よりは表層近傍の地質に依存することが大きいことと符合している。

表-1 解析対象流域諸量一覧

河川名	mag.	area(km ²)	lgth. (km)	流域特性	型	$A_{ex}+A_{in}$	sym.	流量観測点（面積km ² ）
留萌川	14	268.73	42.78	均一		19.442	□	大和田(234.1)
尻別川	114	1606.31	118.44	不均一	凸	18.226 11.554	○	名駒(1402.2)
利別川	39	705.15	75.24	ほぼ均一	凸	22.063 16.575	□	今金(361.4)
鶴川	54	1230.23	130.85	ほぼ均一	凹	18.577 25.803	△	鶴川河口(1228.0)
沙流川	62	1325.65	106.03	均一		21.988	+	平取(1253.0)
渚滑川	59	1231.76	71.14	均一		21.197	×	上渚滑(1050.6)
湧別川	67	1495.49	91.76	ほぼ均一	凹	18.413 24.452	▽	開盛(1402.5)
常呂川	90	1925.78	121.02	ほぼ均一	凸	23.777 20.601	*	置戸(421.7), 北見(1394.2)
網走川	67	1386.39	91.27	不均一	凸	27.049 16.566	◇	美幌(824.4), 本郷(1220.4)



【参考文献】

- 1) 藤田睦博：河道網における支流の分布特性に関する研究、土木学会論文報告集、Vol. 246、1976
- 2) 藤田ら：国土数値情報の水文地形解析への適用について、土木学会北海道支部論、PP. 305～310、1989
- 3) 虫明ら：日本の山地河川の流況に及ぼす流域の地質の効果、土木学会論文報告集、Vol. 309、1981