

II-165

河道縦断形と河床材料縦断変化についての全国分類

建設省 阿賀野川工事事務所 正会員 松尾和巳*

建設省 土木研究所 正会員 藤田光一**

日本建設コンサルタント(株) 小藪剛史***

1. はじめに

一本の河道を、似た特徴を持ち河床勾配がほぼ同一の区間に分割し、その区間(河道セグメント)ごとに河道特性を把握するという山本の手法が、河道特性への理解を深め、それを河道計画に反映させるのに役立っている¹⁾。しかし、縦断的に連なる河道セグメント間の関連性、さらには流域(土砂生産域)と河道特性との関連性を検討するには、“輪切り”にされた河道セグメント単位でとらえる見方に加え、河道特性の縦断変化を“丸ごと”把握し、それを流域の特性と比較できるような方法論が新たに必要と考えられる。本研究は、このような方法論を確立する第一歩として、河道縦断形と河床材料の縦断変化に着目し、全国の一級河川 109 水系の幹川のデータを用いて、河道縦断形と河床材料縦断変化の特性をいくつかのパターンに分類することを試みた。

2. データ収集・整理および分類方法

対象とした幹川の大臣管理区間について、河道セグメント分割を行い、河道セグメント毎に、セグメントの縦断距離、河床勾配 I_b と河床材料粒径を整理した。河床材料粒径には代表粒径 d_R を用いた²⁾。河床材料が砂の場合、 d_R は実質上 d_{60} になるが、礫の場合には、河床材料を構成する粒径集団のうち最も優先する集団のみについての平均粒径が代表粒径とされる。したがって、粒度分布が二峰性の場合でも、単純に平均粒径を採用することにより実際にほとんど存在しない粒径が代表値となることを防ぐことができる。なお、一級水系の幹川であっても流域面積が非常に小さい、あるいは大臣管理区間が極端に短いものは検討対象外とした。分類は、河道の縦断変化特性を表す以下の 2 つの整理結果に拠った。①各河道セグメントにおける代表粒径 d_R と全対象河道長に占めるその河道セグメント長の割合との関係(具体的には、図-2~5 の実線で示した累加河道長百分率と代表粒径 d_R の関係)。②各河道セグメントにおける代表粒径 d_R と河床勾配 I_b の関係(具体的には、図-2 の黒丸で示した代表粒径 d_R と河床勾配 I_b の関係)。

3. 分類の結果と考察

分類結果を図-1 に示す。以下に、これら分類された 8 つの河川タイプそれぞれを、代表例(図-2~5)とともに説明する。

Type-1: このタイプは上流に河床勾配 I_b が 1/1000 以上と急で、 d_R が礫(粒径 8mm 以上)の区間を持っている。そ

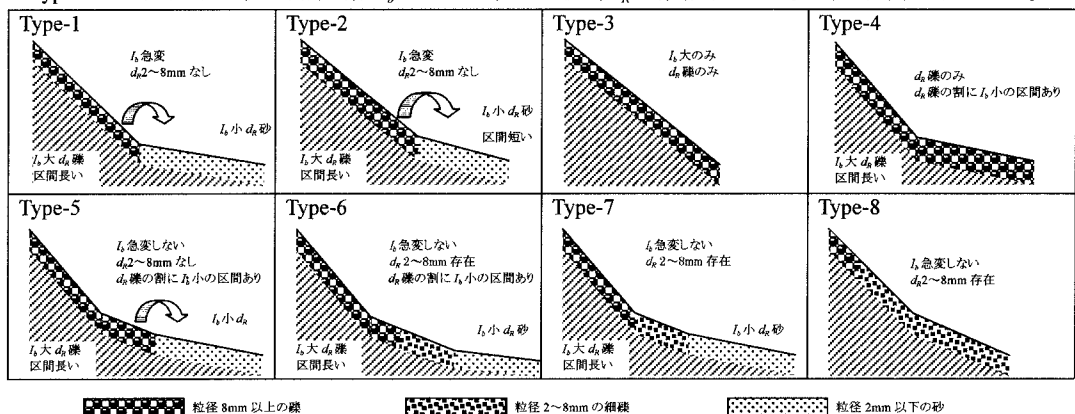


図-1 河床勾配および代表粒径の縦断変化特性から分類された河川タイプ

キーワード : 河道管理、代表粒径、河床勾配

連絡先 : * 新潟県新潟市南町 14-28 tel: 0250-22-2211

** 茨城県つくば市大字旭一番地 tel: 0298-64-2211

*** 東京都品川区東五反田 5-2-4 tel: 03-3449-5511

の区間の下流に I_b が緩く ($1/2000$ 以下)、 d_R が 2mm 以下の砂の区間がある。2つの区間の接続点で I_b が急変し、また $d_R=2\sim 8\text{mm}$ の区間が存在しない河川である。このタイプの例として関東の荒川がある(図-2)。■Type-2: Type-1 河川とほぼ同じであるが、 I_b が緩く d_R が砂である下流区間の長さが短いタイプである。■Type-3: I_b が約 $1/1000$ 以上ときつく、 d_R が 8mm 以上(礫)の区間しかない。■Type-4: d_R は、 8mm 以上の礫のみである。 d_R が 8mm 以上の礫にしては I_b が緩い ($1/2000$ 以下) 区間が下流に存在する。さらにその下流に 2mm 以下の砂の持つ短い区間が存在する場合もある。このタイプの例として大淀川がある(図-3)。■Type-5: d_R が 8mm 以上の礫で河床勾配が $1/1000$ 以上と急な区間の下流に、 8mm 以上の礫にしては I_b が緩い区間 ($1/2000$ 以下) が存在する。そのさらに下流に I_b が $1/2000$ 以下と緩く、 d_R が 2mm 以下の砂の区間も存在する。したがって、 d_R は 8mm 以上のものから 2mm 以下へと急変するが、 I_b の減少は緩やかである。このタイプの例としては北上川がある(図-4)。■Type-6: I_b は、下流に行くにしたがって緩やかになる。 d_R も、下流に行くにしたがって小さくなる。 d_R が 8mm 以上と大きい割に I_b が緩やかな区間 ($1/2000$ 以下) がある。 d_R $2\sim 8\text{mm}$ の区間も存在する。■Type-7: I_b は、下流に行くにしたがって緩やかになる。 d_R も下流に行くにしたがって小さくなる。 d_R $2\sim 8\text{mm}$ の区間も存在する。このタイプの例として天塩川がある(図-5)。■Type-8: d_R $2\sim 8\text{mm}$ の区間が主体で、 I_b は $1/600\sim 1/2000$ 程度である。

図-6 には、各タイプに属する河川の数割合を示す。これによると、我が国の河川は Type-1 および Type-3 の河川が比較的多いのが特徴であることがわかる。

以上に示した分類が可能となった理由を考える上で、以下の点が重要と考えられる。1 つは、生産される土砂の粒度分布の偏りである。Type-6,7,8 の河川には粒径 $2\sim 8\text{mm}$ の河床材料を持つ区間が有意に存在するが、河床勾配からはそのような区間を持っても良いはずの Type-1,2,5 には、 $2\sim 8\text{mm}$ の河床材料を持つ区間が存在しない。この原因として、上流からこの粒径範囲の材料があまり供給されていない可能性があり、Type-6,7,8 と Type-1,2,5 を分ける原因を土砂生産源の特徴との関連で分析することが必要である。もう1つは、 8mm 以上の礫であるのに I_b が緩い ($1/2000$ 以下) 区間が存在する理由である。これに該当する Type-4,5,6 の河川は、こうした傾向を持たない Type-1,2,7 と礫の供給量や 2mm 以下の砂の供給量が異なっている可能性がある。日本の河道縦断変化特性をある程度包括的に説明し、各河川の特徴を明確にする上で、以上2点を解明することが重要である。

謝辞：貴重なデータを提供していただいた建設省の各地方建設局および北海道開発局の関係各位に感謝いたします。

参考文献 1) 建設省河川砂防技術基準(案)同解説(調査編), 山海堂, pp.534~538, 1997. 2) 山本晃一: 沖積河川学, 山海堂, pp.1~16, 1994. 3) 藤田光一・山本晃一・赤堀安宏: 勾配・河床材料の急変点を持つ沖積河道縦断形の形成機構と縦断形変化予測, 土木学会論文集, No.600/II-44, pp.37~50, 1998.

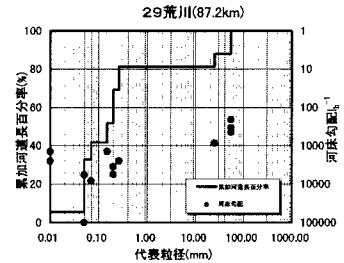


図-2 Type-1 河川の例(荒川)

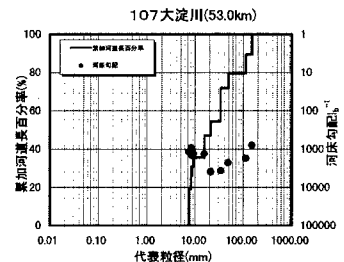


図-3 Type-4 河川の例(大淀川)

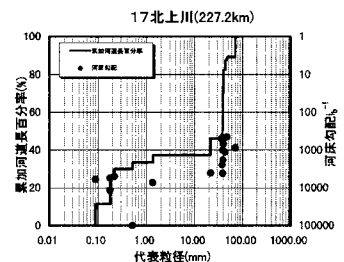


図-4 Type-E 河川の例(北上川)

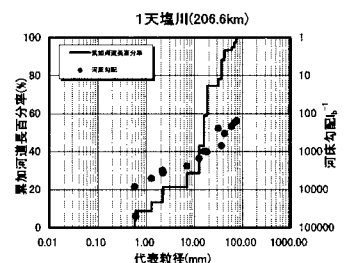


図-5 Type-G 河川の例(天塩川)

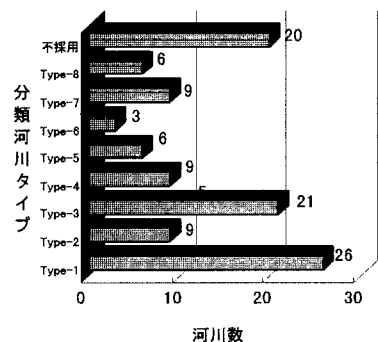


図-6 各分類タイプの河川数割合