

Q

各セグメントにおける土砂動態の特徴を教えてください。

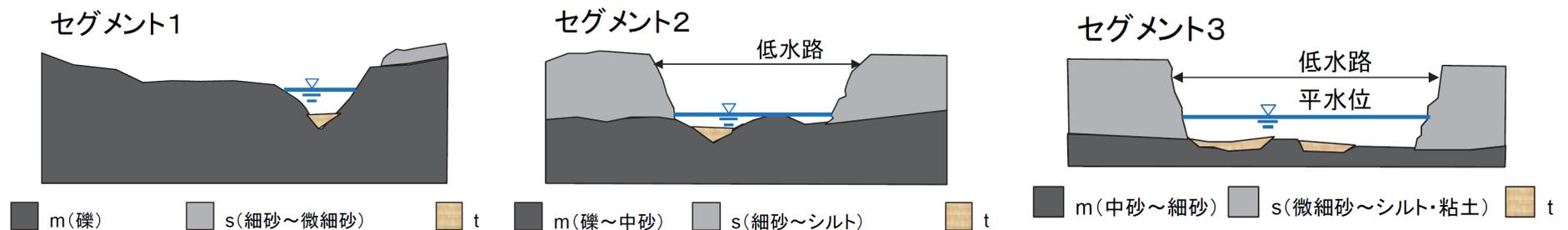
河川における土砂動態は、水系・河川によって異なるほか、ダム建設や河道改修といった人為的行為によっても変化する。河道に対する人為的改変に対して河川がどう応答するのかを想定する上で、各セグメントの土砂動態の特徴を理解することが重要である。

A

土砂動態はセグメントごとに変化し、河床を構成する粒径集団や土砂輸送形態も異なります。

Answerの概要と基本的考え方

- 山間地から平野部、河口にかけて、河道を構成する土砂の粒度分布や、粒径集団ごとの動態は変化する。セグメント区分ごとに河道特性や土砂動態の特徴を把握することが重要。
- 各セグメントに見られる河床材料を、材料m（Main材料）、材料s（Sub材料）、材料t（Transient材料）の大きく3つの粒径集団に分類してとらえると、ダム建設や河道改修といった人為的行為が各セグメントの土砂動態に及ぼす影響を理解しやすい。



【各セグメントにおける材料mstの分布状況】

- セグメント1（扇状地）では、河岸部を含めて大部分を材料mが占める。
- セグメント2（主に自然堤防帯）、3（デルタ）では、低水路河岸と高水敷は材料sで占められる。
- セグメント3では、m、s、tの粒径の幅が狭くなり、材料tがより存在しやすくなる。



各セグメントにおける土砂動態の特徴を教えてください。

Answerの詳細

1) 流砂系における土砂動態の全体像の捉え方

大規模河川は流程が長いことから、山地、谷底平野、扇状地、自然堤防帯、河口デルタ等の異なる土砂動態を示す区間を有し、それらの区間は水や土砂の連続した移動により形作られている。したがって、大規模河川での土砂動態の全体像を把握するためには、流域全体を俯瞰した「流砂系」の視点が重要。

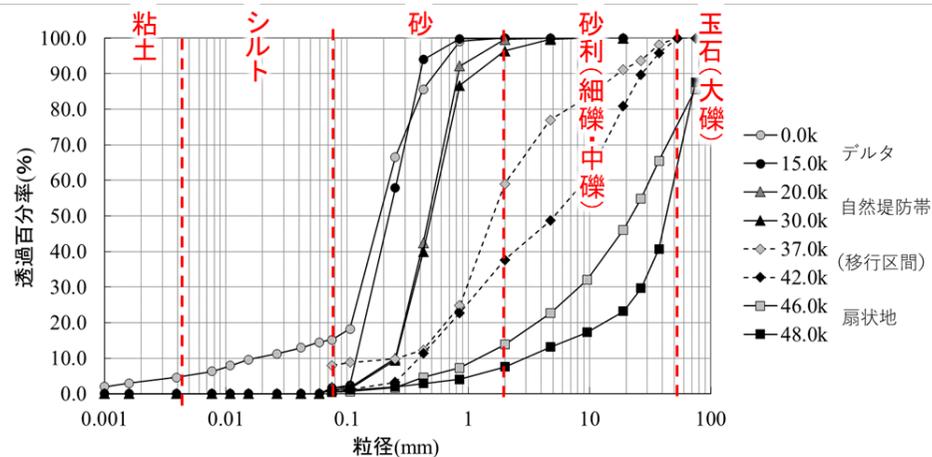
2) 低水路の河床材料粒度分布の縦断的な変化

扇状地区間（セグメント1）：礫スケールの土砂が大部分を占める。ただし、河床表層は粗粒化しているのが普通であり、表層とその下層とでは粒度分布が全く異なることに留意。

自然堤防帯（セグメント2-2）の河床は中砂が主体である。セグメント1と2の勾配変化点下流側の移行区間では、礫から砂へと主材料が変化している。

デルタ（セグメント3）では、シルトと細砂が主体となっている。

これらは典型的な例であり、河床材料の縦断分布には河川ごとに違いがみられる。



河床材料粒度分布の縦断的变化の例



各セグメントにおける土砂動態の特徴を教えてください。

Answerの詳細

3) 各セグメントにおける河道断面内での河床材料mstの分布状況と特徴

低水路河床材料の縦断分布に加え、断面内での分布に着目する。

セグメント1（扇状地）では、河岸部を含めて大部分を材料mが占めるが、セグメント2（主に自然堤防帯）、3（デルタ）では、低水路河岸と高水敷は材料sで占められる。また、セグメント3では、m、s、tの粒径の幅が狭くなり、材料tがより存在しやすくなる。

- **材料m**は、安定的に存在し、河道の骨格である縦断形状や砂州形状、低水路の粗度係数、構造物の設計に必須である最大洗堀深、ハピタットの評価に重要な瀬・淵の形態などを規定する。「河床材料」と言えば自動的に材料mを指すことも多い。
- **材料s**は材料mの“相手役”と言える。主流路の脇で、浮遊してきた細粒土砂が堆積することで材料sからなる河床や河岸が形成される。材料sはセグメント2と3では高水敷の本体を構成している。
- **材料t**の存在は、一時的で不安定なことが多く、ちょっとした出水があるとフラッシュされ、あるいは増減する。そういう意味で材料tは、材料m、sのような“本格的な”河床材料とは呼べないが材料mが一時的にせよ部分的にせよ材料tに覆われることは、ハピタット構造の変化として重要であり、平水が長く続くときの物質循環にも影響を与える。



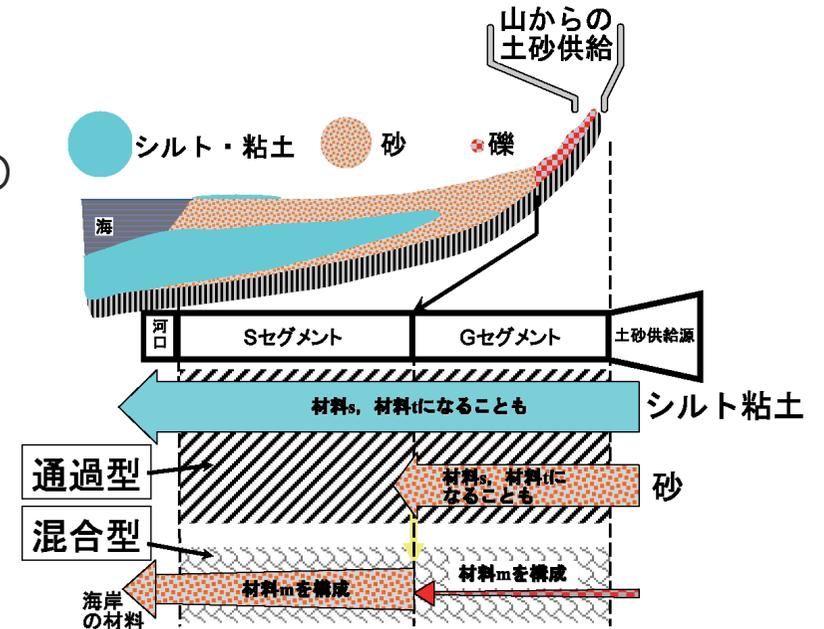
各セグメントにおける土砂動態の特徴を教えてください。

Answerの詳細

4) 各粒径集団の土砂輸送形態の捉え方

河川縦断的な土砂動態の連続性から、セグメントの形成機構や材料m、s、tの堆積機構をマクロに示す。

- 図の上段は、山地からの土砂供給を受けて構成される扇状地から自然堤防帯、デルタ（セグメント1～3）に至る臨海沖積平野の土砂の堆積構造を模式的に示している。縦線で示された基盤は沖積層基底礫層を示し、それより上は沖積層を示しており、海水面上昇に伴って形成された沖積層の典型的な層序を示している。
- 図の下段は、現在の河川において、礫、砂、シルト・粘土の各粒径集団の輸送形態に着目した整理を示している。各粒径集団の動態を表現する際には、当該河道セグメントでの流送が「混合型」か「通過型」かを示している。ここでいう「混合型」、「通過型」とは以下のことを指す。



【混合型】 着目している粒径集団が、主河床材料（材料m）と混じり合いながら輸送される。河床変動に寄与し、その分、自身の流送量も縦断的に有意に変化する。（**掃流砂あるいは浮遊砂**にあたる）

【通過型】 着目している粒径集団が、その場所の主河床材料（材料m）と有意には混じり合わない（その隙間を満たす程度）。河床変動にほとんど寄与できず、自身の流送量の縦断変化は小さい。（多くの場合**浮遊砂、ウオッシュロード**）