

II-234

河道の網状化に関する実験的研究

早稲田大学理工学部
建設省正会員 関根正人
正会員 安原 達早稲田大学大学院
東京都
大豊建設学生員 森田健治
正会員 岡本淑子
正会員 金子 淳

1. はじめに

網状河川における水みちの移動は、その浅瀬や深掘れ部位置の移動を伴い、河岸の浸食箇所や局所洗掘場所の移動、取水口の埋没等の問題を生じさせる。本研究では、従来の研究^{1), 2)}結果に鑑み、河川の網状化に伴い生じる問題を解決するため、網状流路の発生機構に着目し、直線河道がどのような条件下で網状化するのかを明らかにすることを目的とする。そのため、網状流路の砂州の形成および網状化のメカニズムを実験的に検討した。

2. 実験概要

本実験には、幅60cm、長さ8mの直線水路を用い、水路床構成材料を、厚さ5cmで平坦に敷き詰めた状態を初期水路床とした。水路床構成材料はプラスチック粒子と珪砂の二種類を用いたが、この二種類では、限界掃流力が同一になるように選定した。水路上流端には縮流部を設け、流水は水路中央部の幅10cmの部分から流入する。同様に給砂も上流端で行う。下流端はCase Aでは河床構成材料と接する部分を金網とし、Case Bでは布張りとしており、浸透流の流出を可能にした。ただし、河床構成材料は下流端上部からのみ流出させる。実験条件は表1に示す通りである。Case A-1では、流量変化に伴う水位の変動が砂州形成に及ぼす影響を調べるため、ある一定流量が流れて河床形状に凹凸ができた後に、流量を減少させた。他のケースでは流量は一定とした。

3. 網状化の機構

図1は、横断方向の河床形状変化の代表例である。図1(a)は、州が時間とともに順調に発達した例である。図1(b)、(c)は、深掘れ部が水路横断方向に変動する典型的な例である。水面下では河床が激しく変動するにも関わらず、水面にはその影響が現れていない。このことにより、水面下の河床変動が、水みちの位置を決定していることがわかる。

図2は河床全体の形状変化を示した等高線図であるが、図1(b)、(c)および図2(b)、(c)を見ると、Case AはCase Bに比べて、河床形状変化の変動幅が大きいことがわかる。このCase AとCase Bの違いは、流砂量の大小と密接な関係を持っていると考えられる。図3を見ると、砂もプラスチック粒子も、網状河道が網状化するときの特徴として、流砂量がある一定値の前後で大きな変動幅を持つ点においては変わりはない。しかしながら、限界掃流力が同一であるにもかかわらず、砂に比べてプラスチック粒子の方が流砂量が多い。これは、プラスチック粒子の粒径が2mmと大きくほぼ均一のために、空隙率が大きく浸透流の影響が大きく出ていることと、比重が小さく非常に軽いため、浮力が効き土砂移動が容易になったためと考えられる。加えて、プラスチック粒子は、砂に比べて流砂量の変動が激しい。これは、プラスチック粒子が非常に崩れやすく、州の崩壊が連鎖反応的に起きることがその理由といえる。

流量を減じたCase A-1においては、流量減少後、州の固定化が見られるが、図1からもわかるように、流量一定の他の2ケースでは、州は非常に薄く、発達から消滅を繰り返していた。これは、深掘れ部についても同様で、発達・移動・消滅が激しく起こる。つまり、水面高の変化がない場合には、州や水みちは、変化を繰り返し安定しない。言い換えれば、顕著な波高を持った砂州の形成のためには、水位低下が不可欠であると言える。

4. おわりに

網状化の機構をさらに詳しく理解するためには、数値実験を行う必要があると考え、現在進行中である。これについては、別の機会に報告する。

謝辞：本研究の遂行に当たり、文部省科学研究費一般研究C(代表者：関根正人)の援助を得た。また、実験の遂行に当たり、早稲田大学流体実験室の諸氏の支援を得た。ここに記して謝意を表します。

参考文献：1) 芦田・江藤・里深・後藤：網状流路の流路変動と流砂量、京都大学防災研究所年報第33号、1990。2) 村津・道上・藤田・羽田：水みちの形成とそれに伴う流砂量に関する研究、土木学会第49回年次学術講演会概要集、p. p. 530~531, 1994。

表1 実験条件

初期河床形状	水路断面	水路材料	河床構成材料					流量 (g/s)				測定条件		
			材料	含水比	平均粒径	比重	30分後	120分後	180分後	240分後	360分後	給砂量	流水時間	流水条件
Case A-1	平河	9/1000	アクリル	2.5mm	0.26	2.0	1.48	1440.5	510.0			通砂	180分	60分後流量測定
Case A-2	平河	9/1000	覆層付き	2.5mm	0.26	2.0	1.48	526.4	434.2			通砂	300分	
Case B-1	平河	9/1000	覆層付き	2.5mm	0.32	0.5	2.56	441.1	425.3			通砂と同量	270分	

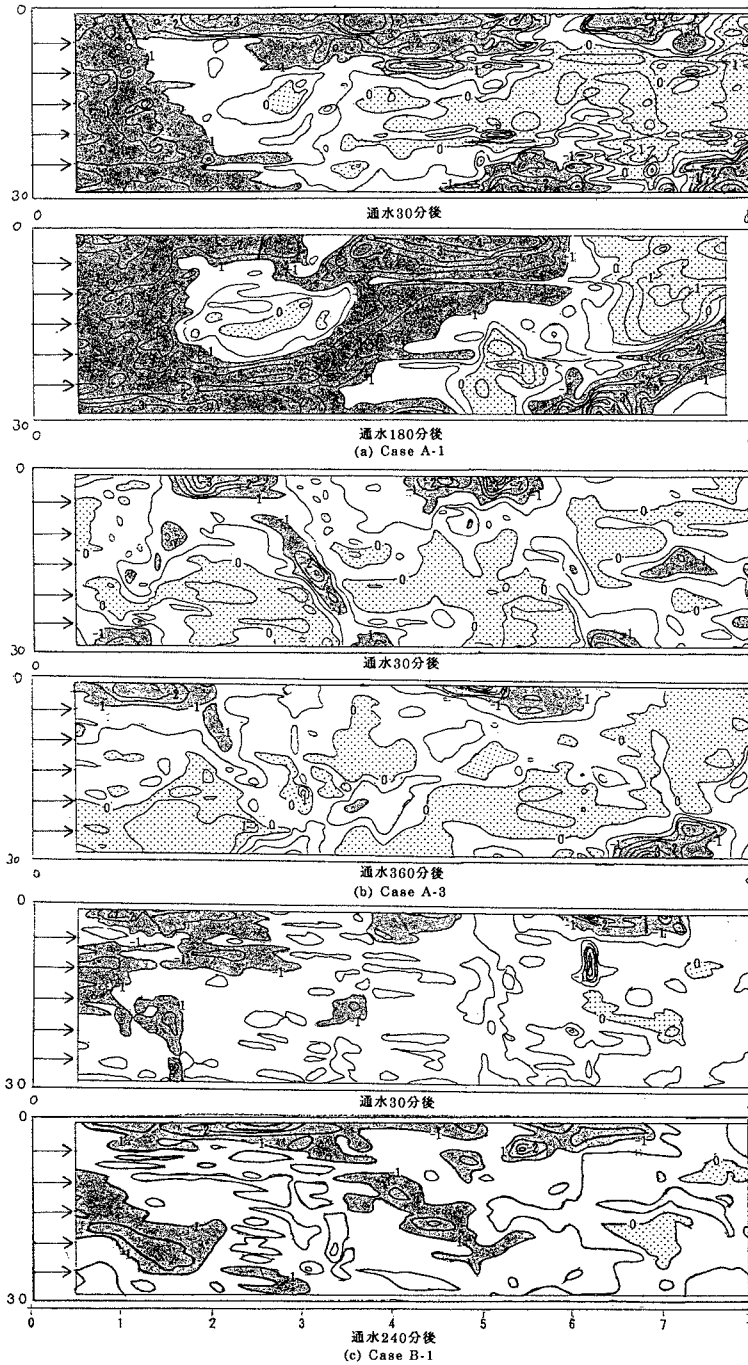


図2 等高線図

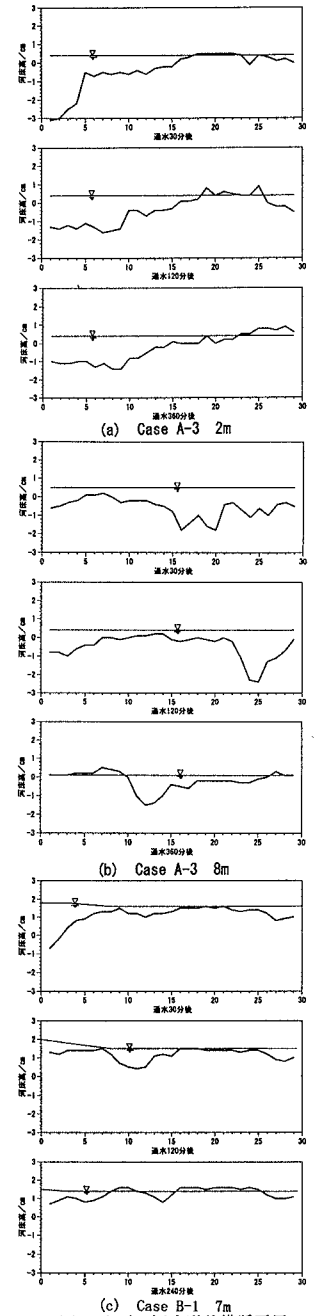


図1 水面・河床形状横断面図

