

中央大学理工学部 学生員 寺本康宏

中央大学理工学部 正 員 山田 正

1、はじめに： 山地河川において洪水時の平均流速をあるいは抵抗測を知ることは実用上も非常に重要であり、そのためには山地河川における抵抗係数を理論的に導出することが必要となる。本研究は流出解析に用いられるマンニングの抵抗係数を理論的に導くことを最終目的としているが、その第一段階として山地河川の河床形状及び勾配等を測定し、その特性を求めたものである。

2、観測諸元： 本研究で対象とした流域は東京西部にある丹沢・玄倉（くろくら）川流域であり、この川の中・上流にある2つの砂防ダム間の約1.5km間の河床特性を観測している。河床縦断形状の測定方法は図1のように測定器の脚点を固定しながら、水平面からの傾斜角を測るというものであり、測定器は大きさの異なる2種類のものを作製し、河床形状、勾配の測定を行うとともに河川周辺の状況をも記録した。本研究では精度を確保するため同一区間を3回観測している。なお同区間内の地点につき水準測量も行い、河床高を測定している。

3、観測の結果： 図2は対象とした河床の縦断方向の分布を示すものであり、小さい測定器を用いた方が大きい測定器を用いた場合より、河床高が大きく観測されることがわかる。しかし、河床形状そのものは互いに同一の傾向を示している。本研究では小さい測定器を用いて測った河床形状につき検討を行っている。従来の研究では、河川縦断曲線は指数曲線に近い形を取ると言われて来たが、図2のように数百m単位の細かい区間で見ると約190m～1000mにかけて直線的な部分を形成していることがわかる。河床勾配は水準測量の結果3/100程度である。河床材料については平均粒径4～40cmのものから上流部では1m以上の巨石まで観測されている。

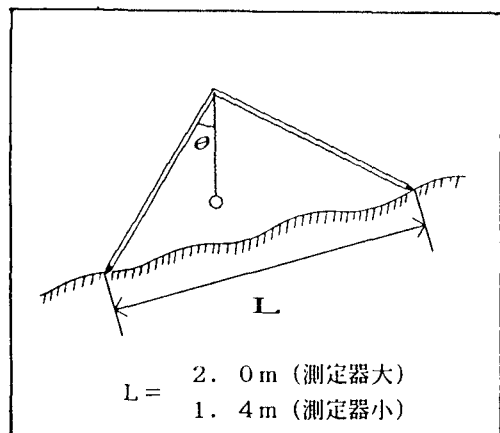


図1 本観測で使用した測定器

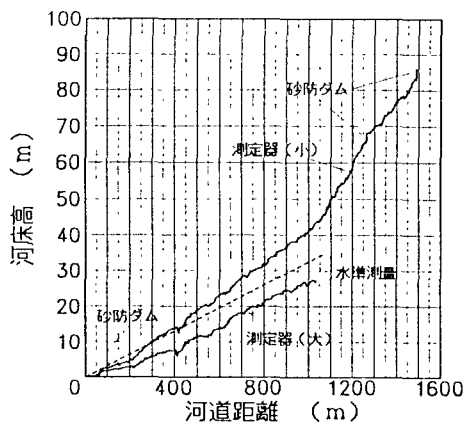


図2 山地河川の河床形状

4、解析方法： 前述の直線的な部分は、山地河川の河床形状、勾配等その特性を知る上で注目すべき区間であると考えられる。またそれ以外の区間では砂防ダムの影響があると思われ、自然河床の形成とは言い難い。そこで本研究ではこの区間（図では190m～1000m）について特性を調べた。なお解析は小さい方の測定器のデータにつき、①生データ。（図3）②回帰直線と生データの偏差。（図4）の2つのデータに対してFFT法によるスペクトル解析を行った。

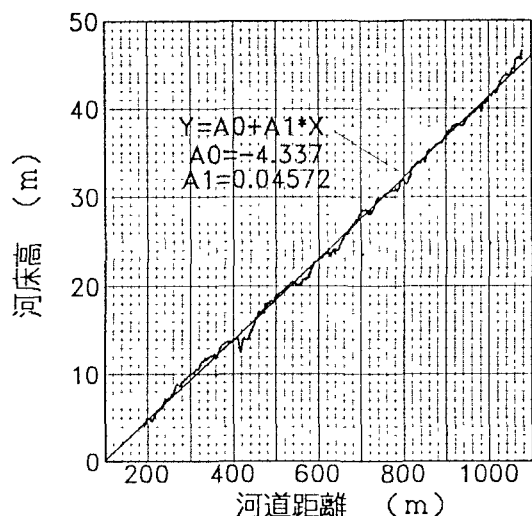


図3 山地河川の河床形状とその回帰直線

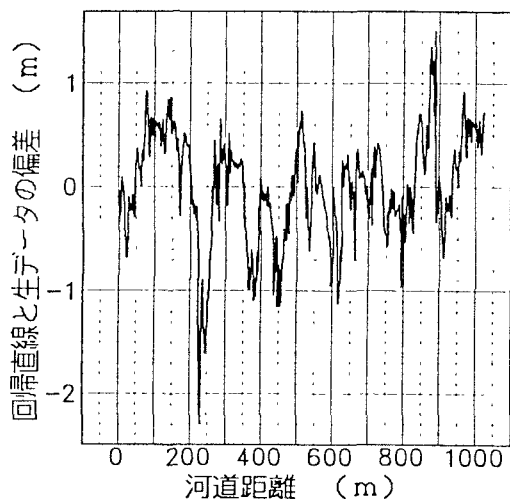


図4 回帰直線と生データの偏差

5、解析結果： 図5、6は山地河床のスペクトルを示したものである。この図より波数(1/m)が0.006, 0.009, 0.014, 0.025すなわち波長が167m, 112m, 71m, 40mの成分が卓越しており、それが40mのほぼ整数倍になっていることがわかる。さらに山地河床のスペクトルの高波数(短波長部分)では、波長の-2乗となっていることがわかる。

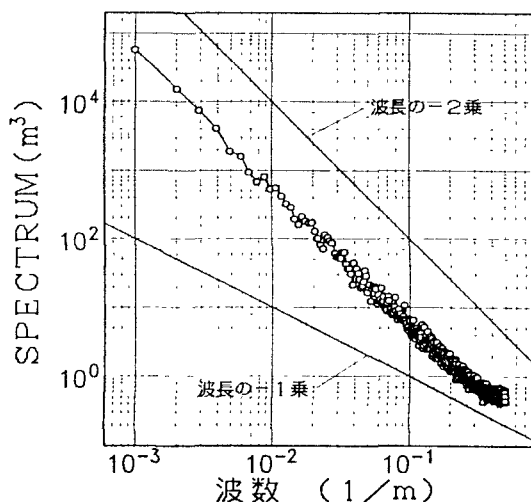
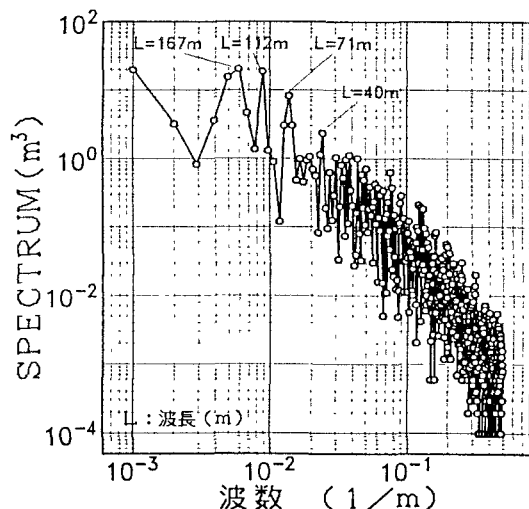


図5 図6 山地河川の河床のスペクトル

6、まとめ： 今回の観測、解析結果から、①河川縦断曲線が部分的に直線を形成している。②直線部における卓越波長が基本波の整数倍になっている。③山地河床のスペクトルの高波数部分では、波長の-2乗になっている。以上のことが得られた。今後はこの結果を用い、山地河床における水流に関しての水面形とその遷移及び抵抗則に関する研究を行う予定である。

参考文献 1)山田正、池内正幸、村上良宏：渓流を模擬した開水路流れの水面形遷移と抵抗則に関する研究、第30回水理講演会論文集、pp. 73-78, 1986. 2)山田正、池内正幸、堀江良徳：不規則底面を持つ開水路流れに関する研究、第28回土木学会水理講演会論文集pp. 149-155, 1984. 3)山田正、池内正幸、堀江良徳：固定床不規則断面を持つ開水路流れに関する研究、第38回年次学会学術講演会講演概要集第2部、pp. 605-606, 1984.