

VII-33

低高度空中写真を用いた底質の把握と方法に関する基礎研究

建設省 中部技術事務所 正会員 戸谷 三知郎

建設省 土木研究所 正会員 萱場 祐一

1. はじめに

河床は水生昆虫や魚類の重要なハビタットであり、自然環境調査においても河床底質の把握が必要となるケースが多い。しかし、現地踏査による河床底質の面的な把握は、精度や効率性の点から問題が多いため、低高度から撮影した空中写真による簡便な調査方法を組み合わせることが必要である。本稿では、岐阜県羽島郡にある自然共生研究センター内の実験河川において、ラジコンヘリコプターから撮影した空中写真を用いてどこまで河床底質を把握できるかについて報告し、今後の効率的な河床底質把握方法に資するものである。また、実際に直線河川と蛇行河川における底質の把握をし、両河川の底質の違いを検討した結果を若干であるが報告する。なお、本稿における底質とは、河床の表層部を対象としている。

2. 調査方法

2-1 調査箇所

調査は自然共生研究センター内の直線河川(河川A)及び蛇行河川(河川B)で行った(図-1)。調査区間は、1波長 60 m の蛇行河川Bでは平瀬、早瀬、淵を1セットとした半波長分の 30 m の区間を、直線河川Aでは蛇行河川延長 30 m と同じ面積となる区間を対象とした。(表-1)

2-2 調査方法

水生昆虫や魚類のハビタットの観点から考えると、河床底質を支配する要因は、粒径とその組成やそれら材料間の空隙の状況、材質等がある¹⁾。ここでは、底質を支配する上で、もっとも基本的な要素である粒径とその組成に着目した。

調査はまず、低高度空中写真から、写真の色やテクスチャーなどにより、同一の粒度組成と推定できる部分を一つの区分とし、底質マップを作成した。次にその区分毎の粒度組成は、写真に写った距離標杭(実寸 5cm × 5cm)の大きさを参考に、当該区分全体を見ながら文献²⁾の底質分類に従って表層を占める面積比率を推定した。

現地調査においても同様に、河岸から河床を観察し、粒度組成が同一と推定できる部分を一つの区分とし、底質マップを作成しその区分の粒度組成を現地調査から推定した。粒度組成は当該区分を代表すると考えられる部分に 50cm × 50cm のコドラートを設置し、その中の材料を文献²⁾の底質分類に従って表層を占める面積比率を目視した。

3. 結果及び考察

3-1 空中写真から判読できる粒度組成

写真の撮影限界は、天候、人的なものや機器の限界等いろいろ

キーワード：環境、河川、底質、河床材料、ラジヘリ、空中写真

連絡先：〒461-0047 愛知県名古屋市中区大幸南 1-1-15 中技技術事務所 環境共生課

tel 052-725-5769 fax 052-723-5708

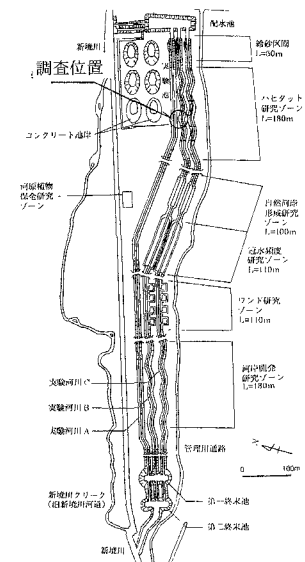


図-1 調査位置

表-1 調査箇所

実験河川	A (直線河川)	B (曲線河川)
場所	—	ハビタット研究ゾーン
距離	55m (No7+0 ~ No7+55)	30m (No6+90 ~ No7+20)
面積	138m ²	138m ²
河床勾配	1/800	1/300
河床幅員	2.5 m	3.5 m ~ 6.0 m

表-2 空中写真撮影使用機器等

撮影日時	H10年12月9日午後、天候：晴れ
空機高度	14m (1/500)
空機使用カメラ	市販 canon EOS kiss
空機使用レンズ	市販 28mm F2.8
空機使用フィルム	市販 ASA100 35mm 7196
空機プリントサイズ	4×6 インチ (82mm×88mm × 116mm×127mm)
空機プリント縮尺	1/100

な条件に左右される。たとえばフィルムの場合、そのフィルムに塗られた感光乳剤の粒子の大きさで決まる。通常平均 0.4μ の粒子のものを使用しており、縮尺 1/100 では実寸 0.004mm までの粒径が撮影可能となる。しかし、実際には、撮影高度や使用レンズ、撮影技術、焼付け技術、天候（影、光の反射や屈折）、水面の波立ちや水深などの影響を受け、今回の場合、判読できる最小粒径は実寸で 1cm 程度であった。実寸で 1cm は縮尺 1/100 の写真上では 0.1mm であり、このあたりが肉眼判読での限度であると思われる。 1cm 以下の粒径の判読は、写真の色やテクスチャーの違いである程度判読できた。また、河床材料に藻類などが付着している場合は、粗礫以下の粒径のものについては判読不可能であった。

3-2 空中写真判読と現地調査による底質分布状況

直線河川では、踏査による区分数は 5 で、1 区分の最大面積は 50 m^2 、最小面積は 12.5 m^2 であった。空中写真による区分数は 9 で、1 区分の最大面積は 25 m^2 、最小面積は 5 m^2 であった。また、蛇行河川では踏査により区分数は 6 で、1 区分の最大面積は 1018 m^2 、最小面積は 11 m^2 であった。空中写真の区分数は 13 で、1 区分の最大面積は 1172 m^2 、最小面積は 50 m^2 であった。いずれも空中写真からの判読の方が区分数が多い。これは、図-2 を見てもわかるように、空中写真は現地調査結果を細分化しているからであると思われる。現地調査では、空中写真より目視点が低い位置から観察するため底質の境界が明瞭でなくなり、平面的区分けの精度が保てない。一方、空中写真からの判読は、一連の区間全体を見ながら底質を把握することができるため、細かく分割することができると思われる。また、粒度組成の割合については、現地調査によるものと空中写真によるものとを同一箇所の 1 区分で比較してみると、粒度組成の割合について違いがあるものの、大差がないことがわかった。（図-3）

3-3 直線河川と蛇行河川での底質比較（図-4、-5）

空中写真から各区分における底質の粒度組成を比較した。直線河川は各区分とも砂の粒度組成率が高い。一方、蛇行河川では、各区分での粒度組成率にばらつきがあり底質が多様になっていることがわかる。このことは、蛇行により、同時に生物のハビタットとしての多様性が向上することを示唆している。

3-4 まとめ

- ①空中写真からの粒径の判読は、幾多の条件に左右されやすいが、ある程度の粒径までは判読でき、それ以下の粒径は写真の色やテクスチャーの違いで判読できた。
- ②現地調査で底質を区分した箇所は、空中写真でも区分できていた。また、空中写真は現地調査より細分化されていた。
- ③直線河川と蛇行河川の底質の違いは空中写真で判読できた。
- ④現地調査に行く前に空中写真にて概ね分割し、その分割した面積比率について現地調査で決定することで、精度の向上及び効率の向上も期待でき、ハビタット形成把握の資料にも役立つものと思われる。

【参考文献】 1) James A.G : The Restoration of Rivers and Streams , BUTTERWORTH PUBLISHERS, pp81-87,1985

2) 房前和朋他：環境に着目した河川底質分類手法に関する基礎的研究 第 53 回年次学術講演会 pp180-181,1998

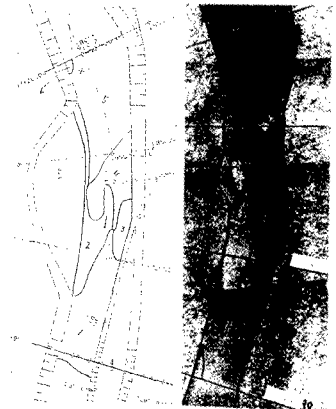


図-2 蛇行河川における底質マップ

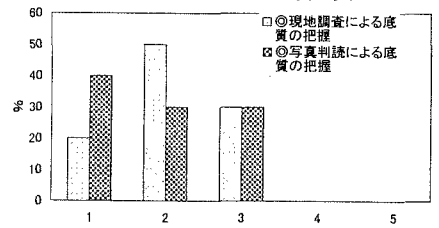


図-3 写真判読と現地調査の1区分での比較

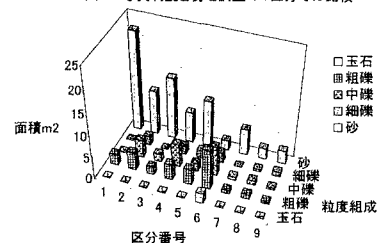


図-4 直線河川の区分毎の底質状況

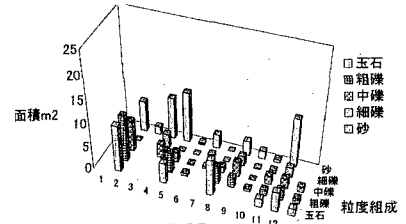


図-5 蛇行河川の区分毎の底質状況