

犬上川におけるアユ仔魚の降下経路に関する現地調査

豊橋技術科学大学 学生員 ○田口義明

同上 正員 東 信行

同上 正員 中村俊六

1. 緒言 近年、河口堰などによる下流域での取水が増加するにょよんで、アユ (*Plecoglossus altivelis*) の仔魚の降河経路を把握し、途中での減耗をできるだけ少なくする努力が要求されるようになってきている。アユ仔魚のサイズは極めて小さいのでその遊泳力は小さく、流れが比較的早い場所では単に流れに乗って流下する微小なSS（浮遊物質）の一種と考えることができる。したがって、アユ仔魚の流下形態は、少なくとも第1次近似的には、産卵場を瞬間点源とする大量のSSの移流分散現象の一種と考えて良いものと思われる。

本研究は、こうした考察のもとに、アユ仔魚の流下現象を「ストリーム・チューブ法¹⁾」で解析することを目標とするものであるが、ここではそのための予備調査として実施した犬上川におけるミカン追跡調査の概要について報告する。

2. 調査の概要 対象河道は図-1に示す犬上川（琵琶湖流入河川のひとつ；全流域面積約100 km²）下流部の500m区間である。調査期間は平成6年10月29日～10月31日の3日間（河道地形測量を含む）、調査時の流量は約0.54 m³/s、天候は晴れ、川面に微風の状態であった。

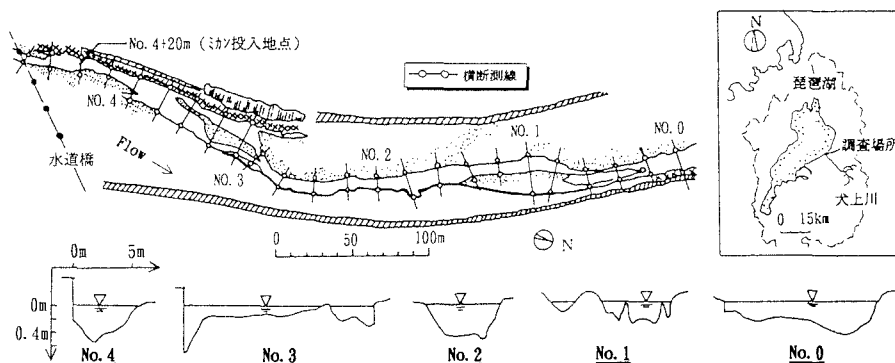


図-1 調査対象河道平面図および主要横断面図

手法としては、①市販のミカンをアユ仔魚に見立てて、図-1に示すNo. 4 +20m断面中央に、約20分間隔でミカン1個ずつ投入、②ミカン1個に1人の観察者を付けて、そのミカンの流下経路を追跡、③20m間隔に設置された横断面通過時の位置と時刻を記録、④途中でよどみなどにとどまって動かなくなったものについては、約5分間の状況判断の後、その位置でミカンを取り上げて出発点に戻って次のミカンを投入・追跡、⑤最下流のNo. 0断面まで流下しきったものについては、すべて拾い上げて出発点に戻り、同様の投入・追跡を再開、という方法をとった。全投入個数は70個、追跡員の人数は8人であった。

また、流速分布については、No. 4（上流側）～No. 0の5断面においては横断方向に1mピッチで、その他の断面においては水面幅の1/4ピッチで、それぞれプロペラ式流速計（φ20mm）を用いた1点法（全水深の6割水深位置での流速を平均流速とする方法）によって計測した。

3. 結果 図-2に結果の一部を示す。代表的なミカンの軌跡は同図(c)に示したが、図中に破線で示した流線は図(b)の流線を無次元横断距離（距離/水面幅）に対して示したものである。また、図(d)中の黒く塗りつぶした部分は左岸側の滞留個数を右岸側のそれの上に上乗せして表示したものである。

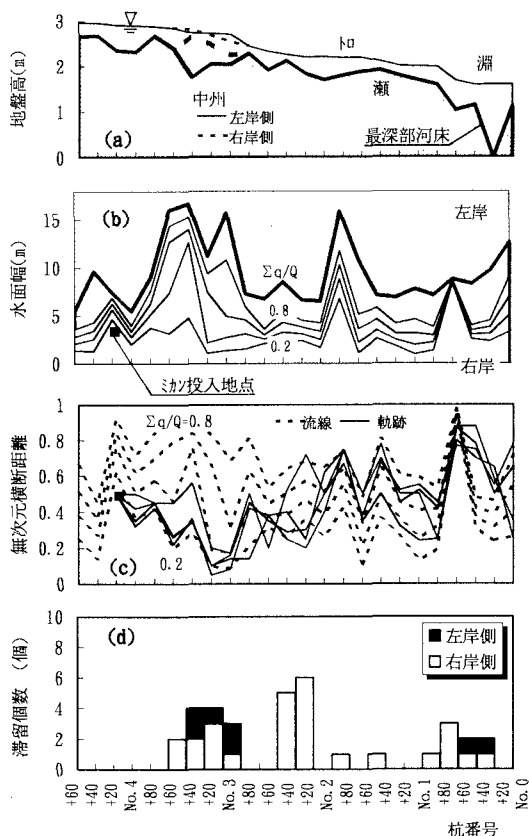


図-2 (a)縦断面図、(b)流線、(c)ミカンの軌跡例、および、(d)各区間ごとの滞留個数

これを見ると、

- 1) 対象区間の流れは、①中州があって流れが分岐し、左岸側が水深1 m程度の淵を通る流れ、右岸側が浅瀬になっている部分を経由し、②その後の100 m程度の区間は流れが比較的一様な流れとなって、③No. 2断面で流れが一旦急激に左岸側に偏り、④その後再びやや右側に偏った後に、⑤No.0+60断面付近の非常に狭い急流を経て、⑥深い淵に至っている流れであり(同図(a)(b))、
- 2) ミカンはその中で、①多くが中州の右岸側を通過し、②その後は概ね流線に沿って右岸側を流下するが、③No.2断面付近で流線を横切って左岸側に移動し、④その後再び流線に沿って分散するものの、直後に⑤狭い急流に集中し、⑥最後の深い淵で再度新たな分散を起こす(同図(c))、
- 3) 途中で36個のミカンが滞留したが(減耗率51

%)、その多くは①中州部分、②比較的一様な流れ区間、および、最後の⑤急縮、⑥急拡区間である。

また、各断面のどこを通過したかを、その断面を通過した全個数に対する比率で示すと図-3を得る。

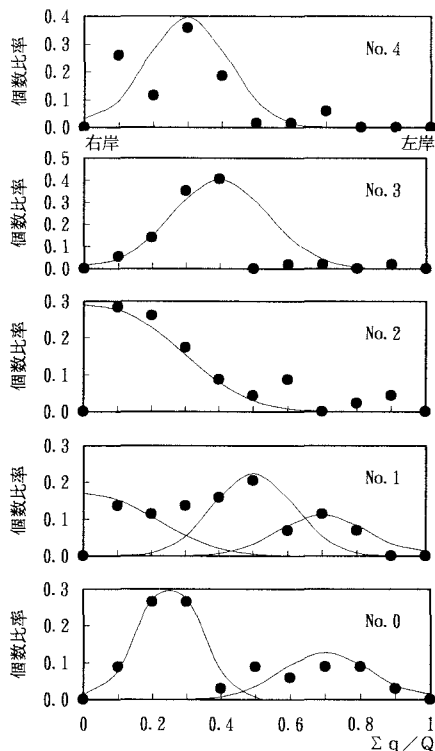


図-3 通過箇所の横断分布

(曲線は参照用のガウス分布曲線(またはその一部))

これを見ると、No.2断面のように分布状況が曲線と良く位置している断面もあるが、ガウス分布またはその重ね合わせでは説明しにくいものもあり、流線(あるいは流管)に沿って移流分散現象を解析する「ストリーム・チューブ法」を単純に適用することには無理があるようである。

4. 結言 流線に沿わない流下の部分こそが滞留あるいは減耗の主要原因でもあるので、今後はまずそうした部分の機構説明を急ぐ所存である。

参考文献

- 1) 四倉・中村：河川における溶存物質の2次元輸送解析のための流管モデルについて、土木学会論文集、第339号/II-10、1988