

## 実験河川における自浄作用と自濁作用

次にこの結果を用いて、実験河川における有機物の収支の詳細を推定してみましょう。実験河川では2002年7月の基底流量時(7月10日~30日まで流量 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ を継続して供給)と出水時(7月31日にピーク流量 $2\text{m}^3/\text{s}$ を2時間供給、有機物収支の観測は3時間)にTOC(全有機態炭素)を実験河川Bの上流端と下流端で測定しました。この結果と前頁の2003年に実施した総生産速度・呼吸速度の結果を用いて有機物収支を、A:上流からの流入量、B:光合成による生産量、C:呼吸による消費量、D河道内への蓄積量、E:下流からの流出量、に分けて見ましょう。2つの測定は同一年代に行ったものではありませんが、両時期の流量・水質・観測時期がほぼ同一であることから、有機物収支の概略を把握するには十分と考えられます。なお、「D:河道内への蓄積量」は河床に付着したままの付着藻類や河床に沈降・堆積している有機物量等河道内に残存する様々な有機物をひとまとまりにしたものです。

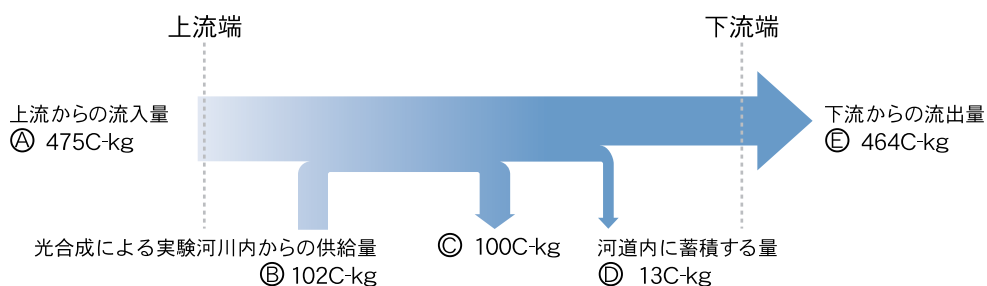
まず、21日間の有機物の状況を示します(図4A)。21日間で上流から流入した有機物量は $445\text{C}\text{-kg}$ 、光合成による総生産量は $102\text{C}\text{-kg}$ となりました。実に、上流端から流入する有機物量の23%程度が、内部で生産されていることとなります。一方、実験河川内で呼吸により消費される有機物量は $100\text{C}\text{-kg}$ 、蓄積量は $13\text{C}\text{-kg}$ 、下流からの流出量は $464\text{C}\text{-kg}$ となります。呼吸により消費された量が“真の自浄作用”に寄与していると考えれば、自浄作用は概ね17%となります。自濁作用の定

義は、内部で生産された有機物量の内「河床に沈降・堆積した量+下流への流失量」と定義すべきですが、今回はこの比率が明らかでないため、河道内で生産された総生産量を元に自濁作用を計算すると18%となります。実際には18%の一部は上位生物の成長や呼吸による消費、一部は付着藻類として河床に残存しますから、自濁作用の値はこれより小さくなると考えられます。

## 洪水は“自浄作用”を強化するか？

一方、人工出水時の物質収支を見ると合計でおよそ $16\text{C}\text{-kg}$ の有機物が実験河川内部から流出していることが解ります(図4B)。21日間の蓄積量 $13\text{C}\text{-kg}$ に相当する量の有機物がわずか3時間の出水により流出したことになり、出水が有機物に対する高いフラッシュ効果を有していることが理解できます。出水による付着藻類や堆積有機物の流出は、生産速度と河道内の有機物負荷量を減少させる効果があるため自濁作用を抑制し、自浄作用を向上させる働きがあると言えるでしょう。しかし、フラッシュした有機物が流出した先では有機汚濁負荷となることに注意する必要があります。

### A 平常時( $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 時21日間)の有機物収支



### B 洪水時(3時間)の有機物収支

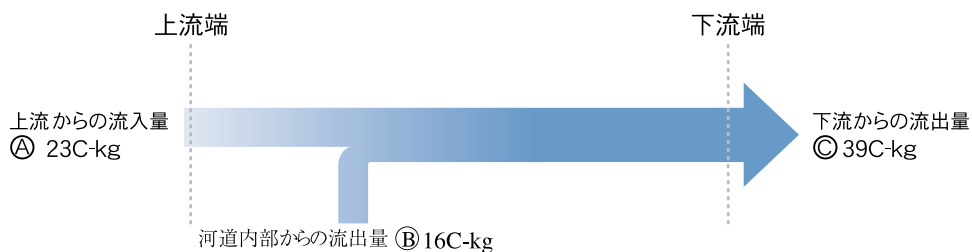


図4 A・B 有機態炭素収支図

## おわりに

上流と下流の有機物量だけを見ても、その川の中で起きている現象を理解することはできません。川の中の物質の流れを概念的に理解し、実態を把握していくことが今後重要になるでしょう。その際、川は出水により劇的に物質が輸送されるため時間的に大きく変化する系である

こと、そして、自分が対象としている区間だけでなく、その上流と下流にも目を配り、全体として物質の流れを考えることに留意する必要があります。川は時間的にも空間的にも連続体として捉えることが必要なのです。