

矢作川における一次生産力の流程変化

内田朝子¹⁾*・野崎健太郎²⁾・山田佳裕³⁾

1) 豊田市矢作川研究所 2) 椋山女学園大学 3) 香川大学農学部

1. はじめに

河川全体の環境の実態を理解するためには、物質循環の基盤である付着藻類の一次生産力を流程で比較することが求められる。本研究では、付着藻群落の光合成を非破壊で測定できる袋法を用いて矢作川の一次生産力の流程分布の把握を目的とした。加えて、付着藻の懸濁試料を用いた明暗瓶実験を室内培養で行い、光合成活性の測定を行った。

2. 材料と方法

調査は矢作川本流の流程の異なる 10 地点で、2018 年 2 月 24–28 日および 2018 年 8 月 1–9 日に実施した。

明条件の袋は、調査地の瀬で拾い集めた礫を 0.35 m × 0.25 m のカゴに敷き詰め、透明のポリエチレン袋 (厚さ 0.1mm) に入れ、その中に 15 l の河川水を静かに注ぎ、袋内の空気を抜いて袋の口を閉じ作成した。同様に黒ビニール袋を用いて作成したものを暗条件の袋とした。明暗袋は各地点の平均水深に沈め、約 3 時間の DO 濃度の変化を測定した。培養時間中に生じた DO の増減から一次生産量を推定した。培養後、カゴ内の礫から表面の付着物をナイロンブラシで採取し、クロロフィル a 量と付着藻類種組成の分析を行った。

光合成の測定試料は、各調査地の瀬から礫を拾い、礫表面の付着物をナイロンブラシで剥ぎ取り蒸留水に懸濁させたものを用いた。

3. 結果および考察

各地点の 2 月の河川水温は 3.4–7.3℃、8 月は 24.3–27.6℃の範囲にあった。2 月のクロロフィル a 量は 4.8–82.3 mg m⁻²、8 月は 4.4–17.3 mg m⁻² の範囲にあった。

袋法による一次生産量

各地点の 2 月の純生産量および呼吸量は 5.4–28.7 mgC m⁻² h⁻¹、1.4–24.6 mgC m⁻² h⁻¹、8 月はそれぞれ 27.5–75.6 mgC m⁻² h⁻¹、12.7–27.9 mgC m⁻² h⁻¹ の範囲にあった。一次生産量は夏に高く、全地点で冬を上回った。冬は呼吸量が純生産量を超える地点が半数あったが、夏は全地点で純生産量が大きく、呼吸量を上回った。

矢作川の日生産量を他河川と比較

袋法で得た時間あたりの純生産量および呼吸量を日射量 (気象庁 2018) の日変化を用いて 1 日に換算し、国内外の他河川と比較した。矢作川の日生産量および日呼吸量は既往値の中で低い場所に位置し、生産力の小さい河川であることが示唆された。

袋法による光合成活性

冬の光合成活性は 0.5–5.2 mgC m⁻² h⁻¹、夏は 4.7–15.0 mgC m⁻² h⁻¹ の範囲にあった。光合成活性とクロロフィル a 量との関係をみると、冬、夏とも光合成活性はクロロフィル a 量の少ない地点ほど高く、クロロフィル a 量が増すと低くなった。これは、付着藻類の層形成が進行すると、付着膜内部の光透過が制限され、藻類の平均光合成速度が低下したため (相崎 1980) と考えられる。

矢作川の餌環境からみたアユ生息数の推定

本調査区間における矢作川の瀬全体の純生産量は約 2,400 kgC day⁻¹ と見積もられた。矢作川の生息可能なアユ尾数は、アユ 1 尾 (体長 15–18 cm) の餌量を 0.5 gC day⁻¹ (2.0 g dry weight day⁻¹ (川那部ほか 1959) を矢作川の既存の付着藻類現存量データを使って換算) とした場合、480 万尾と推定された。矢作川の天然アユ遡上調査では、2018 年の遡上数は約 220 万尾と推定されている。これらのことから、矢作川の瀬は遡上天然アユを十分養える餌環境にあると考えられる。