

河床間隙水域の物理化学的特性とモンカゲロウの産卵場所選択

竹門康弘・田中武志・山田浩之・池淵周一

1 背景と目的

河床内部に河川水が浸透した場所は河床間隙水域 (hyporheic zone) と呼ばれ、河川生態系において水生昆虫や魚類の産卵場所や生息場所、物質の滞留や分解の場として重要な働きをしている。モンカゲロウ (*Ephemera strigata*) などのカゲロウ類では、砂礫堆隣接部に位置する淵尻の瀬頭に産卵することが知られている。このような産卵習性は、卵や孵化した若齢幼虫が河床間隙水域に入るための適応の結果であると解釈できる。そして、淵尻の瀬頭の河床間隙水域では、溶存酸素の豊富な河川水が入り込むため水生昆虫の卵や幼虫の生存率が高いと考えられているが、必ずしも実証的な研究は行われていない。

本研究はモンカゲロウを対象に野外実験によって河床間隙水域の物理化学的特性と産卵個体数、卵の死亡率、孵化率との関係を明らかにし、河床間隙水域の生態学的意義を考察することを目的とした。

2 研究方法

本研究では、京都市賀茂川の砂礫堆1ユニット (瀬尻～淵尻瀬頭～瀬尻) において産卵雌数の分布調査を行った。また、ユニット内の3地点でモンカゲロウ卵の野外孵化実験を行い、卵の孵化率と死亡率を調べた。また、各地点において河床間隙水のDO濃度、電気伝導度、pH、硝酸態窒素濃度を測定し、さらにデータロガーによる水温の計測、地形測量、現地河床透水試験ならびに河床材の粒径調査を行った。

3 研究結果および考察

3.1 モンカゲロウの産卵場所選択

産卵雌分布調査により、産卵場所は、瀬頭に位置する小礫が堆積した岸際で、上空が樹木や草本で覆われず開けている場所であることが確認された。そこで、調査地点を瀬尻、淵、瀬頭 (樹冠あり)、瀬頭 (樹冠なし) の4種に分類し、場所類型ごとと各種環境条件との相関分析ならびに回帰分析を行った結果、瀬頭 (樹冠なし) における産卵雌数 n と透水係数 k には有意な相関が認められず ($r=0.57$, ns)、動水勾配 i との間には有意な相関が見られた ($r=0.81$, $P<0.05$)。透水係数 k と動水勾配 i の積から算出さ

れる河床間隙水流速 v と産卵雌数 n との間にはより強い相関が見られた ($r=0.92$, $P<0.01$)。図-1は回帰分析の結果である。

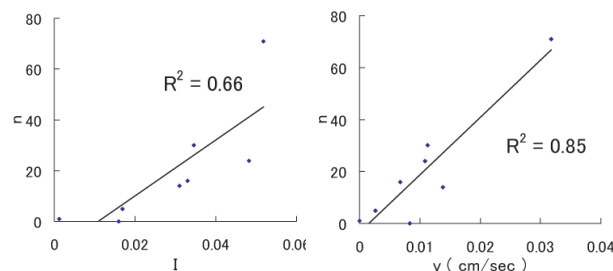


図-1 左：動水勾配 i と産卵雌数 n の関係 ($R^2=0.66$)
右：河床間隙水流速 v (cm/sec) と産卵雌数 n との関係 ($R^2=0.85$)

これらの結果から、モンカゲロウの産卵雌は、樹冠に覆われていない瀬頭の砂礫堆を好み、その中でも河床間隙水流速の大きな所を選んで産卵していると考えられる。また、流速が大きいことは、河床間隙水DO供給量の大きな場所を意味しているとも考えられる。

3.2 卵の孵化率・死亡率

モンカゲロウ卵を河床環境の異なる3地点に埋設し、野外孵化実験を行った結果、卵埋設日時から12日目に回収を行った時にはどの地点においても孵化は確認できなかった。23日目には孵化率28.7%、死亡率0%、33日目には孵化率38.0%、死亡率0.8%であった。

これらの結果より、現地におけるモンカゲロウの卵期間は23日～33日程度であること、ならびに産卵場所から離れた環境の異なる場所 (透水係数 $k=0.12\sim0.61$ (cm/sec)) においても孵化が可能であることが確認された。

4 結論

モンカゲロウの産卵場所特性として、樹冠で覆われていない瀬頭の中でも河床間隙水流速が大きな場所に産卵することがわかった。しかしながら、なぜ樹冠で覆われていない瀬頭を選択するかは依然不明である。

また、モンカゲロウ卵は産卵場所から離れた淵や平瀬 (透水係数 $k=0.12\sim0.61$ (cm/sec)) でも孵化できることが確認された。今後、透水性のさらに低い地点を含めてモンカゲロウ卵野外孵化実験を行う予定である。