

第 部門 ホタルのいる水辺空間 ～ GIS を用いた環境指標の解析とシミュレーション～

大阪工業大学工学部	学生員	布川	茂樹
大阪工業大学工学部	学生員	神田	孝展
大阪工業大学工学部	学生員	丹生	兼嗣
大阪工業大学工学部	正会員	田中	一成

1. はじめに

人の暮らしと関わりが深い自然の一つに河川がある。生活用水や食料を得るだけでなく、川は人々の語らいの場ともなってきた。現在も河川は、人々の暮らしと深く関わっている。しかし近年、河川の様相も変化してきた(図1)。緑豊かで生物の宝庫であった河川がゴミだらけの川になっていたり、コンクリート3面張りの護岸になって生物の激減がみられていたりする。河川環境の保全は急務であるといえる。

本研究は、失われた豊かな生態系や都市化によって街から姿を消しつつある自然の復元・再生と、自然を人が楽しめる場所の提供という二つの提案から成り立っている。本研究では人と自然との程よい距離、心地よい空間の創出、天然物と人工物の融合の3つの可能性を同時に満たす事が出来る水辺空間づくりを目指したものになっている。



図1 現在の水辺空間例

2. 究の目的と方法

本研究は、目指す水辺空間の一つの指標に「ホタル」を置くことにした。まず、大津市のデータと既往研究のデータからホタルの生態と生息状況を調査し、両者の関係について分析することで、ホタルの生息に最適な環境がどのようなものかを考察する。そして、ホタルに適した環境を造るもしくは回復させる方法や維持する方法について考慮する。さらに、「観る」という観点からヒトがエコロジカルな水辺空間を楽しむための工学的アプローチについて検討する。地形、人口、光の量などの説明変数となるデータと目的変数であるホタルの生息分布のデータとの関係を GIS (Geographic Information System) 上で組み合わせて調べることによって、現在の都市の中にホタルが生息できる環境を創り出すための新しいデータの構築を目的とする。さらに生息環境の1つのモデルを CG (Computer Graphics) でシミュレーションすることによって、より具体的な形を提案する。

3. 対象地区の選定

この研究では、滋賀県大津市(図2)を研究対象地として選定した。大津市は、県庁を中心とした市街地と郊外の水田地帯を含む地域である。都市の中の自然を考慮する上で多くの要素が相まったミドル・ランドスケープとも言える土地である。近年の都市開発で自然が損なわれホタルの数もいったんは激減したが、その後放水路計画のような自然環境を考慮した取り組みによって、元の自然環境に近づけようという努力がなされてきた。ホタルに対しても市民の様々な取り組みを通して、最近ではホタルが川に戻ってきている。このように、昔からホタルの生息地として知られ、市民のホタルへの関心も強い大津市は、ホタル再生に成功しつつある都市の一つであるといえる。



図2 対象地域図

4．分析と考察

分析方法は GIS による空間分析と、データとなる各変量による多変量解析を用いる。各河川そのもののデータと各河川流域の環境データを説明変数にホタルの分布数を目的変数とした回帰分析を行う。さらに、オーバーレイ等の GIS 上での空間分析をすることによって、ホタルの生息環境を把握する。人口データと光に関するデータは SIS を利用しトポロジー分析を行い、地形データは Arc Map を用いて傾斜角を算出した。気象データに関しては、ホタル発生量と気象データをグラフ化し比較を行い、グラフの相互関係よりホタルと気象についての関係を見出した。また、分析を基に大津市内の河川を三田川、千丈川、真野川の3つに絞り現地調査を行うことで、ホタル発生量増加に関わる多くの要因が見つかった。以上の結果、地区の街灯や商業施設の光、高齢者の住む割合（消灯時間）等とホタルの生息環境が大きく関係することがわかった。

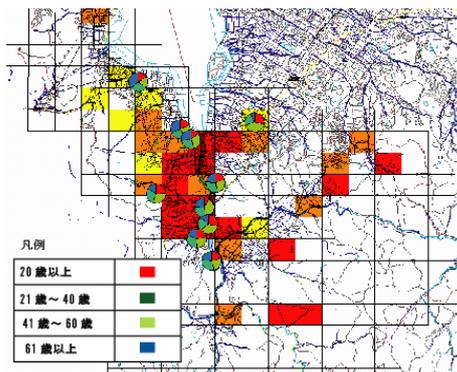


図3 ホタルの発生分布と年齢層割合

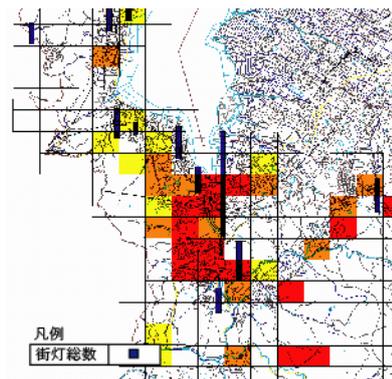


図4 街灯総数とホタルの分布

5．シミュレーション

以上の、GIS による空間分析や現地調査の結果を踏まえて、河川整備の一例として、視覚的に把握しやすいシミュレーションを行うことにした。

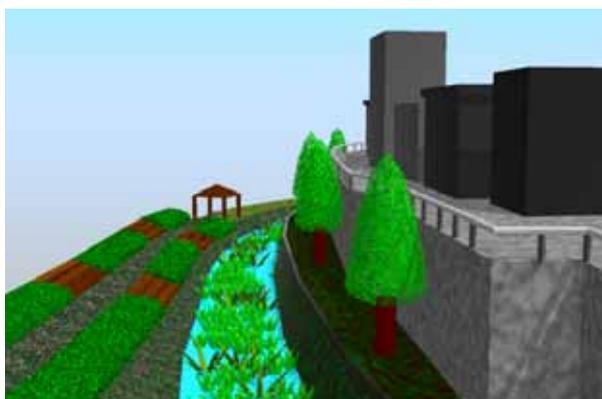


図5 昼間の様子

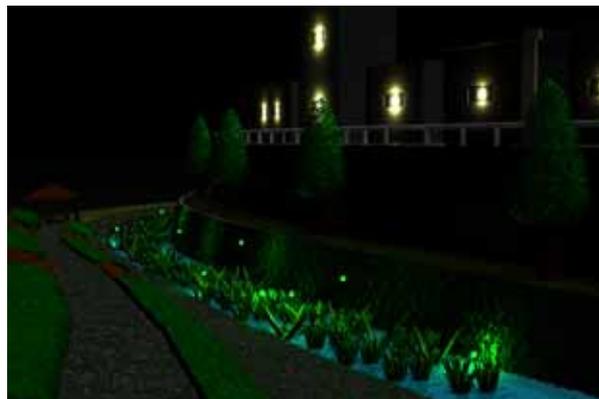


図6 夜間の様子

6．結果と今後に向けて

今回の研究は3つの河川を対象とし、大きな範囲での分析を行ってきた。今後の研究としては、対象河川をひとつに絞り、河川内での発生量の違いを調査し河川内での発生ポイントについて詳しく考えていきたい。光に関する指標は河川付近にある目立つ街灯及び店舗のみを対象としてきたので、今後の課題としては、住宅地からもれる光についても調査していきたい。また、ホタルの発生している時期に詳細な現地調査を行うことも必要と言える。

【参考文献】遊磨正秀：みんなでホタルダス、新曜社、2000