

航空写真を用いた裸地砂州への植物の侵入に関する研究

名古屋大学工学部
名古屋大学工学研究科 正会員
名古屋大学工学研究科 フェロー会員

花井駿介○
戸田祐嗣
辻本哲郎

1 背景

裸地である砂州に植生群落が形成されると河川の流れや生態系に変化をもたらす。従って裸地砂州における植物の形成過程を解明することは河川の治水、環境の両面から重要である。植物の形成過程には、植生の発達や植性の周りの地形変化など多様な研究課題が考えられるが本研究では植物の裸地砂州への侵入課程に焦点を絞り考察した。また我が国の多くの河川では既に裸地砂州への植生の侵入が進行しており、その侵入過程を調べるためには過去データを用いる必要がある。よって本研究では過去の航空写真と地形データ、流量データを用いて、植生の侵入形態を考察し報告する。

2 対象砂州及び研究方法

本研究は京都府木津川の本川淀川との合流点から 0km と 20km の区間を対象とした。対象区間には概ね 18 個の砂州が含まれている。合流点より下流側から順に 1 番砂州、2 番砂州という順番で 18 番まで砂州番号が割り振られている。本研究では、まずどの年代で植物が侵入しているかを調べ、次に侵入した空間的な植生の分布形態、植物の種子が漂着する時期を調べるため地形・水位と植生域との関係を調べた。

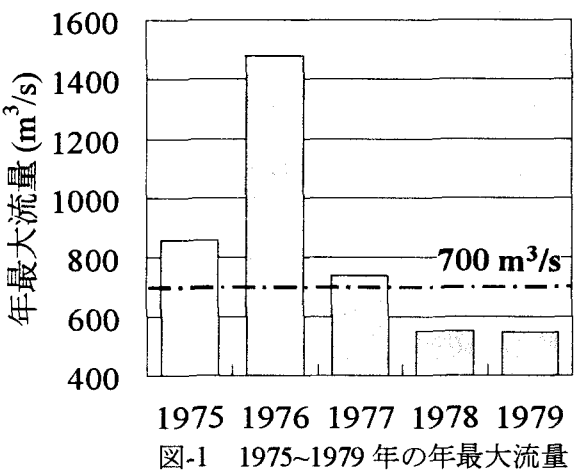
- ①侵入時期の分類:1965 年から 2002 年までの航空写真を比較検討し、各砂州について植物が侵入している期間を調べた。それを年代別に分類した後、その中から侵入している箇所が最も多い期間を抽出した。またそれぞれの期間の流量データと比較した。
- ②地形・水位と植生分布の関係:植生侵入域の空間的な特徴を把握するために、①で抽出した期間に侵入した植生群落の横断地形内での位置を求め、その幅を測った。その一方で植生域の分布と地形・水位の関係を把握するために同期間の断面地形データを用いて年平均流量と冬期最大流量の時の水位を計算し、横断面での冠水域の幅を測った。そして計測した植生群落の幅と冠水域の幅の変化量の比較を行った。また、計算した水位データと植生の分布を横断面上で比較した。

3 結果・考察

①侵入時期の分類: 航空写真を調べた結果 5 つの期間で砂州に植物が侵入していることが分かり期間Ⅰ～Ⅴに分類した。この中で最も侵入箇所が多かったのは期間Ⅱであった。それぞれの期間、侵入時期、侵入箇所をまとめたものを表 1、抽出した期間Ⅱの年最大流量のグラフを図-1 に示す。また 5 つの期間を含めた過去の流量データと航空写真を比較すると前年の最大流量が 700m³/s を超えた時、多くの裸地砂州で植物の侵入が起こっていない。この結果を考慮すると、抽出した期間Ⅱでは図 1 より 1975 年～77 年は最大出水が 700m³/s

表-1 侵入時期の分類

期 間	侵入前	侵入後	侵入箇所の 砂州番号
I	1967 / 5 / 15	1972 / 5 / 15	8,
II	1975 / 1 / 24	1979 / 9 / 11	9,10,11,13,15,16,18
III	1975 / 1 / 24	1983 / 10 / 13	7,8
IV	1983 / 5 / 4	1988 / 5 / 18	14,15
V	1988 / 5 / 18	1993 / 12 / 31	15



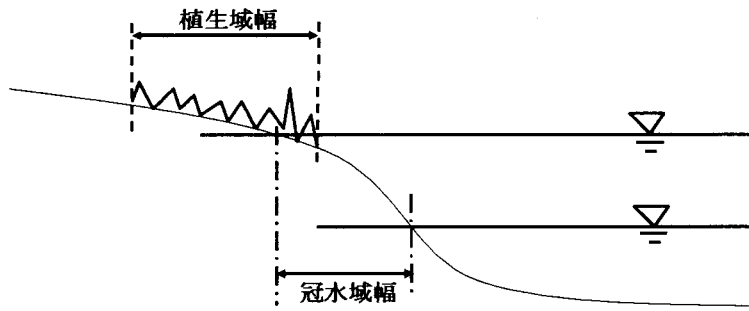


図-2 冠水域と植生域の幅

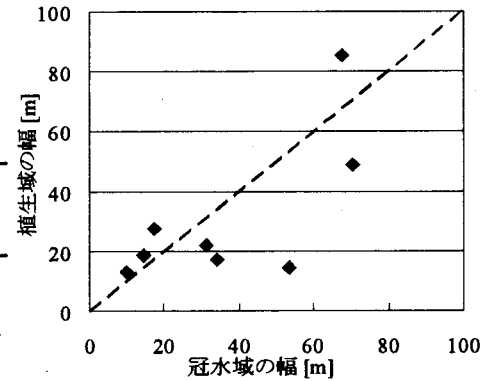


図-3 冠水域幅と植生域幅

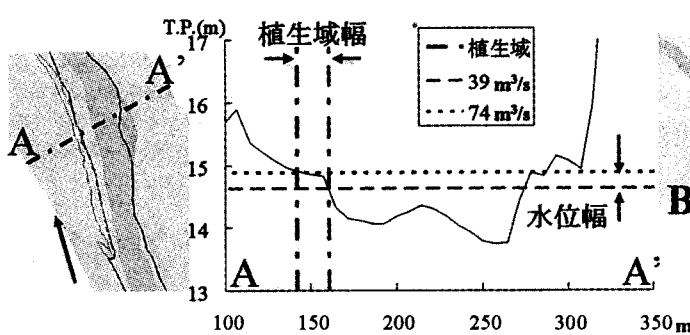


図-4 9.2km 地点の横断面と植生域の分布図

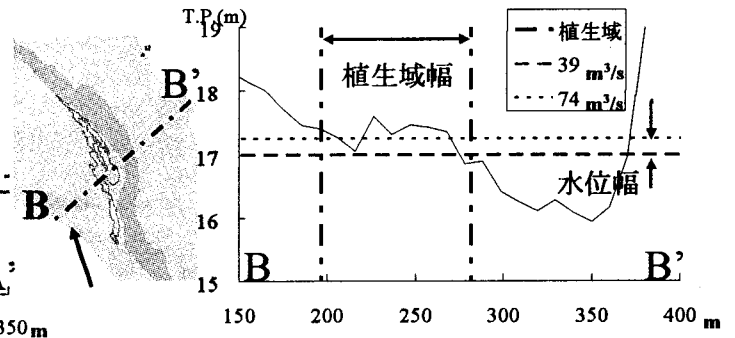


図-5 12.2km 地点の横断面と植生域の分布図

を上回っているので1978年か1979年に植物の侵入が起こっていると考えられる。

②地形・水位と植生分布の関係： 期間Ⅱに近い時期での河川横断面地形データとしては、1976年と1980年に国土交通省による計測データが存在している。1976年秋に非常に大きな出水($1478\text{m}^3/\text{s}$)があり地形が変化している可能性があるが、その出水以降は1980年までそれ程大きな出水がなかった。また①の結果より1978年又は1979年に植物が侵入したと考えられるため、植物が侵入した時の地形により近いのは1980年の地形と考えられる。一方、植物が侵入する際には11～1月頃まで種子を散布し、4月頃には発芽するため、植生の侵入した領域は冬期の冠水域と関係があるものと推測される。植生の侵入領域と冬期の冠水域を比較するために1980年の地形と冬期最大流量、年平均流量を用いて一次元計算を行い、それぞれ断面内の水位を算出した。ここで、1978年、1979年では冬季最大流量が(1978年 $20\text{m}^3/\text{s}$, 1979年 $74\text{m}^3/\text{s}$)であるため、冠水域の最大水位の計算には1979年の冬季最大流量をもちいた。また年平均流量は(1978年 $19\text{m}^3/\text{s}$, 1979年 $39\text{m}^3/\text{s}$)となっており、年平均流量よりも下まわる流量の水位では常に水に浸かっているため種子が流されやすい。そこで最小水位の計算には1979年の年平均流量を採用した。図-2に示す方法で冠水域の幅と植生域の幅を算出し、冠水域の幅の変化量と植生域の幅をプロットした結果図-3のようになった。植物の侵入が冬期の冠水域のみで生じていれば、それぞれの幅が一致し図-3は原点から傾き45度の直線上にプロットされると予想できる。しかし実際にはその直線と離れた部分にプロットされる点もあり、平面状で見るとこれらの箇所は河川の蛇行部分にあった。一次元計算ではこのような場所の水位を正しく表現出来ていないものと思われる。次に図-4、図-5に1980年の地形、1979年の植生域分布、1979年の年平均水位、冬期最大水位を示す。図-4、図-5より植生域と冠水域が概ね一致している。また図-3で植生域と冠水域の幅が大きく異なる箇所でも、この水位の変動付近に植生域があった。この結果より侵入する植物の種子は冬季に漂着していると考えることができ、植物が侵入する条件として冠水域が重要な要因であることが分かる。

4 まとめ

冠水域の幅が大きくなる地形ほど侵入する植生域の幅も大きくなることが明らかになった。また侵入してくる植物の種子が冬季に漂着していることが分かった。