

# 溪畔植生の局所レベルから景観レベルまでの構造と種多様性

秋田県立大学大学院森林科学講座 ○関口和美・星崎和彦・小林一三

## 1. はじめに

植物種の多様性を維持することは、森林生態系の多面的機能を十分に発揮させる上で重要である。溪畔域では、河川攪乱により複雑な立地がモザイク状に形成され、種の多様性が高いといわれている。そして、流域面積や勾配などの違いにより、溪流ごとに攪乱体制が異なり、そのことによって群落の構造や種多様度にも違いが生じていると予測される。また、溪畔域では草本層が豊富であり、種の多様性は草本層を含めて木本種と総合的に評価する必要があると思われる。

種多様性は、 $\alpha$ 多様性（群落内の種数）、 $\beta$ 多様性（群落間での種組成の違い）、 $\gamma$ 多様性（地域全体の総種数）の3つの階層に分けられる（Whittaker 1965）。選択する階層によって種の多様度は異なるので、すべての階層を総合的に判断して種の多様性を評価する必要がある。

本研究では、冷温帯山岳地の溪畔域において、樹木の発達度と下層植生群落の種組成を調べ、個々の植生群落（局所群落）、溪流単位の植生構造を把握した。その上で、複数の溪流を含む景観レベルでの溪畔植生の種多様性を評価した。また、日本の山岳河川には災害防止の目的でしばしば砂防堰堤が設置されている。砂防堰堤は河川攪乱を抑制するため、溪畔植生群落の種多様度に影響を与える可能性がある。そこで、砂防堰堤周辺の植生構造についても合わせて調べた。

## 2. 研究方法

### (1) 調査地

岩手県胆沢川支流の隣接した3つの溪流（カヌマ沢、上ノ倉沢、大荒沢）を調査地とした。これらの溪流は川幅や明るさ、勾配などの溪相が異なり、攪乱体制も異なっていると考えられる。カヌマ沢は川幅が広くて傾斜が緩く、上ノ倉沢は川幅が狭くて傾斜が急で、大荒沢は川幅が広くて傾斜が急な溪流である。それぞれの溪流において、流路沿いの方向約200m（上ノ倉沢）、約400m（カヌマ沢）、約1km（大荒沢）の範囲にある氾濫原を調査区とした（標高380~590m）。

上ノ倉沢と大荒沢には砂防堰堤が設置されている。上ノ倉沢の堰堤は1975年に完成し、現在建設後29年が経過している。大荒沢の堰堤は、完成後少なくとも30年が経過している（完成年は不明）。上ノ倉沢と大荒沢では砂防堰堤を含むように調査区を設定した。

### (2) 調査方法

樹木の発達度を比較するために、調査区内の胸高直径15cm以上のすべての樹木の位置と胸高直径を記録した。また、下層（高さ3m未満）に生育する植物種の分布と種多様度を検討するために、植生の切れ目や微地形の違いを基に判断される植生パッチを基本単位に植生調査を行った。各植生パッチ内の維管束植物を対象に出現種および種ごとの被度を記

録した。植生パッチの属性として、光環境と砂礫の粒径、リターの被覆割合を調べた。

上ノ倉沢と大荒沢では、砂防堰堤設置による勾配の変化を知るために、測量結果を基に流路勾配を求めた。

### 3. 結果および考察

#### (1) 各溪流における立地環境と群落の構造

3つの溪流を合わせて、217種（カヌマ沢溪畔域 180種、上ノ倉沢 145種、大荒沢 110種）の維管束植物が記録された（表1）。このうち木本種が69種、草本種が128種、シダ植物が20種であった。すべての溪流に共通して出現した種は71種（出現総種数の33%）しかなく、それぞれの溪流に特異的に出現した種もみられた（図1；カヌマ沢23%、上ノ倉沢10%、大荒沢12%）。

森林は、溪床勾配の緩やかな順に対応してカヌマ沢、上ノ倉沢、大荒沢の順に発達していた（それぞれの胸高断面積合計は36.1、22.5、10.7m<sup>2</sup>/ha）。カヌマ沢では林冠の連続する溪畔林が発達していたが、上ノ倉沢や大荒沢では溪流内で小林分が点在していた。カヌマ沢と上ノ倉沢では、サワグルミやオヒョウなど優占種が似通っていた。一方、大荒沢の林分は他の2つの溪流と優占種が異なり、ヤマハンノキやヤナギ類などの先駆種を中心とする疎林となっていた。

3つの溪流の植生の種組成には、溪流ごとの特徴がみられた。いずれの溪流でもすべての下層群落で多年草が出現したが、最も暗いカヌマ沢ではジュウモンジシダやリョウメンシダなどのシダ植物が9割の群落でみられた。一方、最も明るい大荒沢ではアキタブキ、オオヨモギなどの大型の多年草が優占する群落が目立った。

#### (2) 種多様度の評価

$\alpha$ 多様性を示す多様度指数にはいくつか種類があるので、本研究では4種類検討してみた。下層植生の $\alpha$ 多様性は、上ノ倉沢で面積あたりの種数密度が高い傾向がみられた。しかし、他の指数は溪流間で顕著な差はみられなかった。このことから、 $\alpha$ 多様性がどの溪流で高いと結論づけることはできなかった。

DCA（多変量解析の一種）を用いて溪流ごとに群落を序列化した結果、群落間の種組成の違い（ $\beta$ 多様性）はカヌマ沢で大きく、大荒沢で小さかった。

次に、3つの溪流を合わせて下層植生群落をDCAによって序列化した。その結果、カヌマ沢と大荒沢の局所群落の種組成には重複がほとんどなく、上ノ倉沢の局所群落は幅広い環境傾度の中で分散した（図2）。この結果は、河川攪乱により生じる立地環境の幅が溪流ごとに異なることや、それぞれの溪流で生育環境に応じて異なる種群がみられることを示唆する。

#### (3) 砂防堰堤の影響

砂防堰堤周辺では、胸高直径15cm以上の太い樹木がほとんどみられず、非常に明るかった。これは、堰堤設置時の工事の影響が残っているためであると思われる。大荒沢ではこのことを除いて堰堤周辺とその上流、下流側の植生構造に大きな違いはみられなかったため、以下では上ノ倉沢の結果についてのみ記す。

上ノ倉沢の砂防堰堤周辺では上流部に比較して勾配が緩やかになっていた。そして、立木密度が上流部を大きく上回っていた (1836 vs. 822 本/ha)。また、ヤマハンノキやヤナギ類など大荒沢で優占していた先駆種が優占し、上流部とは種組成の異なる林が形成されていた。

上ノ倉沢の下層植生の  $\alpha$  多様性について検討したところ、堰堤周辺では上流部に比べて種の均等度が高い傾向がみられた。しかし、他の指数は堰堤周辺と上流部の群落の間で顕著な差はみられなかった。

DCA を用いて下層植生群落を序列化した結果、堰堤周辺の局所群落は上流部に比べて種組成が非常に単調であり (図 3 a)、オオイトドリなどの大型の多年草が優占する群落が目立った (図 3 b)。DCA1 軸の群落の得点と明るさには負の相関関係がみられることから、こういった種は明るい立地環境を好むと思われた。

これらのことから、堰堤建設に伴う工事の影響で堰堤周辺では、明るく緩やかな勾配になったことで、群落の上層では先駆樹種の密度が高まり、下層では高茎の多年草が優占するようになったと考えられる。そして、傾斜が緩やかで多くの種が定着しやすかったり、工事で一度更地になった後の二次遷移の途中段階であるために、堰堤周辺では上流部に比べて均等度が高かったのではないかと考えられる。さらに、上ノ倉沢の堰堤周辺の種組成は大荒沢の種組成と似通っていたことから、上ノ倉沢の堰堤周辺の現在の立地環境は大荒沢と類似していると思われた。立地環境幅の広い上ノ倉沢では、堰堤周辺の立地環境が上流部に比べて単調であるために種組成も単調になったのだろう。したがって、上ノ倉沢のような立地環境幅の広い沢では、砂防堰堤は溪畔植生の群落の均質化を招く恐れがある。そして、溪流単位の、ひいては景観レベルでの種多様性を損なわせると考えられる。

#### (4) 総合考察

調査した 3 つの溪流の種組成は群落間や溪流間で大きく異なっていた。一方、溪流内の群落あたりの種数には大きな違いがみられなかった。そして、景観レベルでの種多様度 ( $\gamma$  多様性) の高さには溪流ごとの群落構造の独自性が大きく貢献していると考えられる。砂防堰堤は溪流内の立地環境を均質化し、溪畔植生の群落の種多様性を損なわせる恐れがある。溪畔植生の種多様性を景観レベルで維持していくためには、局所群落の多様性を維持するだけでなく、溪流内や溪流間で立地環境の空間的な異質性を保つように管理していくことが重要であろう。

#### 4. 引用文献

Whittaker, R. H. Dominance and diversity in plant communities. Science, 1965.

表1. 溪流別の出現種数.

	植生パッチ数	木本	草本	シダ植物
カヌマ沢	139	58	106	16
上ノ倉沢	40	45	86	14
大荒沢	195	42	55	13

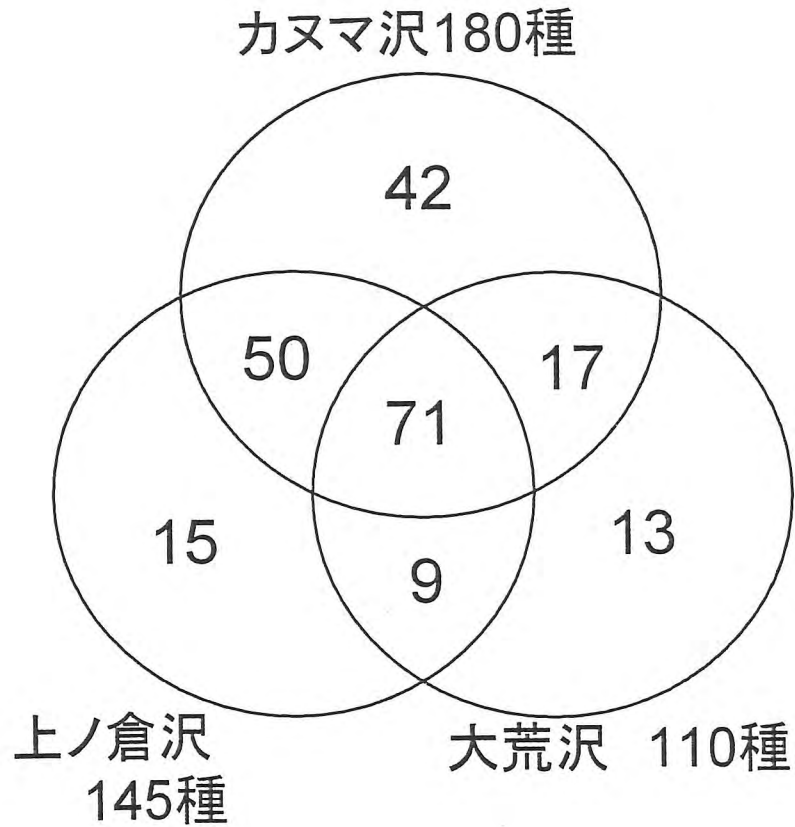


図1. 溪流別の種の分布.  
確認されたすべての維管束植物種数.

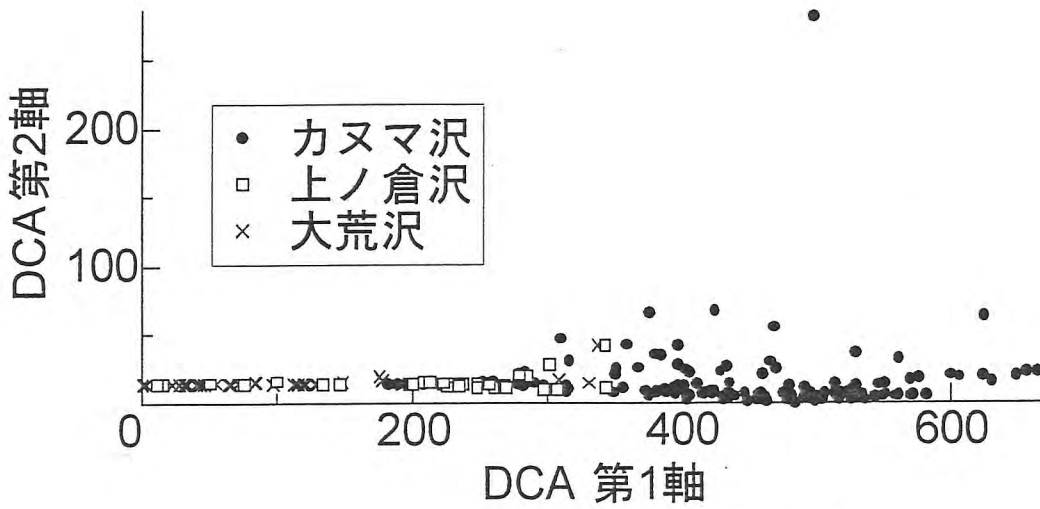


図2. DCAによる溪畔域の下層植生群落の序列結果.  
局所群落の得点分布を示す.

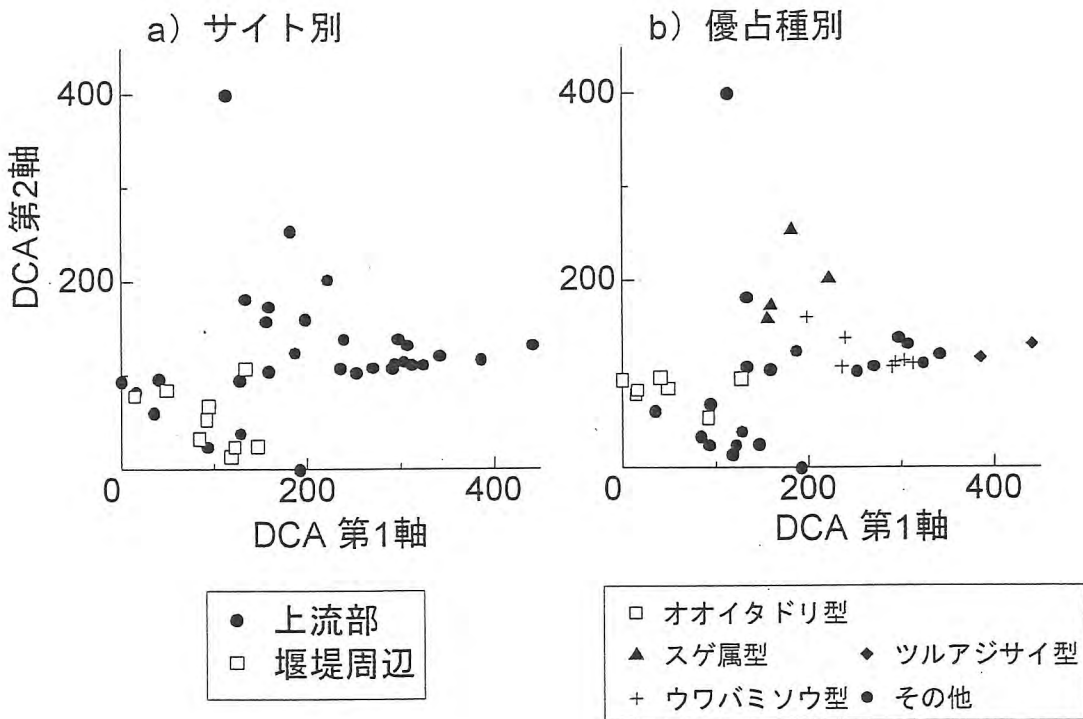


図3. DCAによる上ノ倉沢の下層植生群落の序列結果.  
局所群落を2通りの分類方法で区分してそれらの得点分布を示す.  
種組成の似た群落は得点区間の近くに配置される.