

航空写真を用いた千曲川中流域における河道内植生の変遷に関する研究

信州大学工学部

○柳澤 孔亮

信州大学大学院工学系研究科

岩佐 隆広

中田 俊也

信州大学工学部 正会員

豊田 政史

富所 五郎

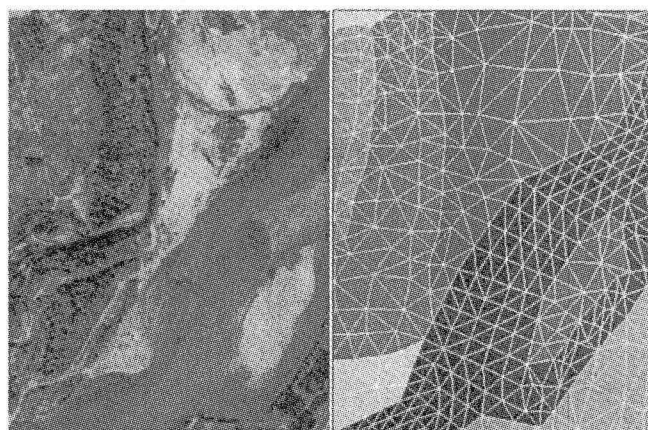
1. はじめに

千曲川流域では、昔から度重なる洪水被害が発生してきた。そのため、長期にわたり河川改修工事¹⁾が行われてきており、その際、洪水流下能力を大きくすることを目的とした河床掘削が行われた。これにより、低水路と高水敷の比高差が増大し、増水時であっても高水敷が浸水することは少なくなった。その結果、現在はこのような高水敷の一部に草木が繁茂し、千曲川河道内の樹林化が起こったといわれている。一般的に、河道内の樹林は、洪水流下能力を小さくすると知られている。したがって、千曲川では、河床掘削工事により必ずしも流下能力が大きくなったとはいえない状況にあると思われる。

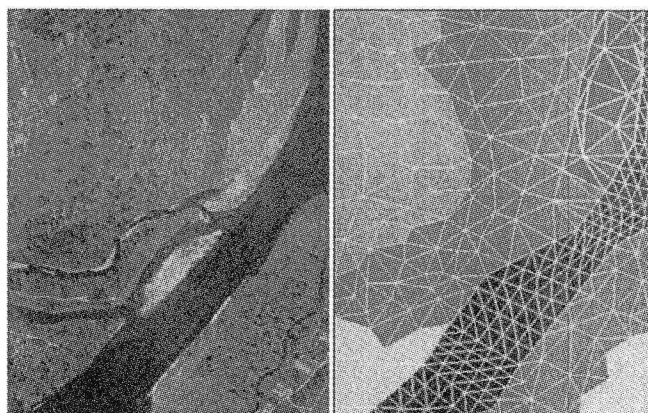
そこで本研究では、実際の洪水流下能力がどのように変化してきたのか検討するにあたり、まず樹林をはじめとする河道内植生の変遷を追うこととした。

2. 河道内植生の判別・比較方法

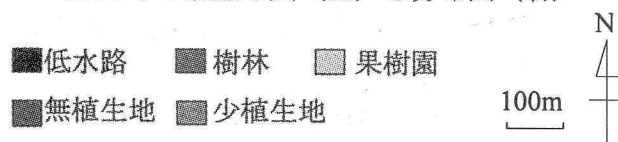
河道内植生の変遷を追うにあたり、まず過去の河道内の状況を知る必要がある。現在では、近年の河道内植生の分布を調査したもの²⁾や、衛星写真などから植生の分布を確認すること³⁾ができる。しかし、過去の河道内植生を調査したものまでは整備されておらず、その植生の分布を確認することは困難であった。そこで本研究では、昔から河川を管理するために撮影されてきたカラー航空写真を用いて、過去の河道内植生の分布を調査・検討した。この航空写真を目視することによって、今回対象領域とした千曲川中流域の52km～83km（距離標）区間の河道内



1975年の航空写真（左）と分布図（右）



2004年の航空写真（左）と分布図（右）

図-1 航空写真と河道内植生の分布図の一部
（千曲川 53km 距離標付近）

植生を表-1 に示す地目に分類した。

これらの地目を判断するにあたり、航空写真上での緑色の濃淡、影の有無、そして畑道などの周辺の形状を基準とした。まず、広範囲にわたって濃緑色で地表面が完全に隠れ、その周辺に影のみ見える地域を「樹林」と判断した。そして、同じ樹木であっても畑道で区切られ、規則正しく林立している地域を「果樹園」として樹林と区別した。また、薄緑色で地表面を認識できる地域を草地、畑道で区切られた地域を畑と判断し、それらを「少植生地」に分類し

表-1 分類した地目の種類

地目	内訳
低水路	低水路
無植生地	荒地, 砂地, グラウンド
少植生地	畑, 草地, 単木
樹林	樹林
果樹園	りんご園, 桃園

た。その他、植生のみられない地域を「無植生地」、流水部を「低水路」とした。

本研究では、地目面積の経年変化を比較することにより、河道内植生の変遷を追うこととした。以下に面積の算出方法を示す。まず、対象領域内を上記のように判別した地目をもとにして要素に分割した。次に、その全ての要素に地目を与え、図-1のような河道内植生の分布図を作成した。そして、この図をもとに、各地目面積を算出した。

今回は、現在手元にある航空写真で最新の 2004 年と、大規模な河床掘削が行われてから数年が経過した頃である 1975 年の河道内における植生分布を比較した。

3. 結果と考察

上記 2 年分の植生分布図を作成し、面積を算出したところ、表-2 のような結果が得られた。

この 2 つの結果を比較すると、少植生地と樹林の 2 つには大きな変化がみられ、少植生地の割合が約 8%減少し、樹林の割合は約 9%増加した。一方、低水路、無植生地および果樹園の面積変化については、2%未満と目立ったものではなかった。以上の結果より、この 29 年間で樹林化が進行していると推測した。

このように樹林化が進んだ理由としては、前述のように高水敷と低水路の比高差が増大し、植生の流出する機会が少なくなったため、樹木が次第に繁茂したことが考えられる。このことに加えて、近代化に伴う時代背景の変化¹⁾や、帰化植物の侵入による河道内の植生の変化⁴⁾なども樹林化に与えた影響が大きいと思われる。

また、ここには示さないが、航空写真より、52km 地点から対象領域のほぼ中間にあたる 65km 地点までは 1975 年、2004 年ともに果樹園や畑が大半を占

めており、あまり変化がみられなかった。しかし、65km 地点から 83km 地点まではいたる所で植生が変化していることを確認できた。したがって、この区間で樹林化した可能性が高いと思われる。その理由については、今後検討していく予定である。

4. おわりに

本研究では、千曲川中流域のカラー航空写真を基に 2004 年と 1975 年の河道内植生の分布図を作成し、それらの面積を比較・検討した。これにより、河道内の樹林化が進んでいると推測した。

しかし、今回用いた 2 年分のデータだけでは、植生の変遷を追うにはデータ量として不十分であると考ええる。よって、今後は 2004 年と 1975 年の間に当たる年のデータと、河床掘削工事が行われる以前のデータも加え、再度比較する予定である。また、詳細に比較・検討するために、対象領域全体だけでなく領域をいくつかのセグメントに分け、各々の面積の経年変化を追っていく必要があると考えられる。その後、作成された各年代の地目メッシュを利用して、洪水流下能力の評価へとつなげていきたい。

謝辞

本研究を行うにあたり、貴重な航空写真の提供など多大なる御協力をいただきました国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所の皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 千曲川・犀川治水史研究会：千曲川一世紀の流れ 明治 26 年測量図と今、pp.177-196, 2003.
- 2) 例えば、国土交通省（旧建設省）河川局河川整備局：BOOK&CD-ROM 平成 5 年度 河川水辺の国勢調査年鑑 植物調査編、1996.
- 3) 高橋俊守・加藤和弘・松下容一郎・村山昌史・岡善文：多時期 IKONOS データと分類樹木を用いた河道内植生の分類に関する研究、水工学論文集、第 49 巻、pp.1429-1434, 2005.
- 4) 河川生態学術研究会千曲川グループ：River Ecosystem 河川形態の基礎知識、pp.8-31, 2002.

表-2 各地目の面積と占める割合

地目面積(km ²)	1975年	2004年
対象領域	20.84 (100%)	20.84 (100%)
低水路	3.75 (18.0%)	3.44 (16.5%)
無植生地	2.69 (12.9%)	2.34 (11.2%)
少植生地	8.48 (40.7%)	7.00 (33.6%)
樹林	0.44 (2.1%)	2.27 (10.9%)
果樹園	5.48 (26.3%)	5.79 (27.8%)

※括弧内の数値は割合を示す