

第1章 序論

1-1. 研究の背景及び目的

本論文の目的は河畔植生の生態的な特性を把握し、自然度の高い河川改修及び整備を行うための枠組を提案することである。

河川は、われわれの生活に不可欠な水を与えてくれる自然の恵みである。しかし反面、その生活に多大な被害をもたらす災禍の源ともなる。われわれの祖先は、こうした河川との関係のなかで自然環境の変化をよみとり、それに手を加えて自らの生活を守る術を身につけてきた。

ところが近代以降、河川と人間の関係は変化しつつある。河川と人間が共存するのではなく人間が河川を制御すべきだ、と考えられるようになってきた。ときには、河川は陸地に降った水を迅速にそして安全に海へ流し去るための排水路とまで考えられている。その結果、河川水辺の生物生息空間は失われ、現在残されているものの多くも存続が危ぶまれている。こうした河川水辺の自然環境は都市の発展に伴い破壊され消失しつつあるが、それでも都市化の進む周辺地域と比べると、多様な生物生息空間が残されている。これは、河川水辺が繰り返し生じる洪水の攪乱によって、多様な生息条件を維持しているためと考えられる。

このような空間、すなわち河畔域 (*riparian zone*) は流域全体の約5%程度を占めるにすぎないが、陸域生態系と水域生態系の接点地域として水域でも陸域でもない中間的な地域に位置している。そしてこのような河畔域に存在する河畔植生 (*riparian vegetation*) は、他の地域で見られる一般的な陸域植生とは区分できる独特な生活特性を持っている。

近年、近自然河川工法などが河川改修事業に採用され、河畔植生が持っている河川生態系の形成作用と機能的な面が強調され、再び評価されている状態にある。しかし、今までの近自然河川工法では河川環境に十分な効果をもたらしたとは言い切れない¹⁾。

その原因として、整備に先だって、

1. 河川水辺の生態的な環境特性が適切に把握されていない状態で工事が始まってしまう事。特に植生の場合、適地適所にふさわしい植物が必ずしも利用されているとは言えない。それは植物ごとに与えられる水環境・立地環境などが十分に考慮されない場合が多いから

である。

2. また、河川水辺の生態的な環境特性が適切に把握されたとしても設計施工・管理といった流れのどの段階において効果的に配慮が成されて行くべきか論議されていない。

今までの河畔植生に対する研究として、河畔植物群落と河道特性そして河畔林の林分構造の関係について行なった研究[辻本ら²⁾、有賀ら³⁾、李參熙ら⁴⁾、崎尾ら⁵⁾、など]がある。また、中村を中心いて河畔植生の時空間的分布と河川の相互作用に関する研究⁶⁾⁷⁾、河畔植生が水生生態系に及ぼす影響に関する研究⁸⁾が報告されている。さらに、河道内の植生域に関しては土木工学的立場で数多くの成果が発表されている。たとえば、William·Wolman⁹⁾は上流にダムが建設された河川においてそのダムによる地形変化や植生変化、土砂動態変化がその河川の元々の自然環境を看過できない過程まで改変させたととらえた。そのうえでそれを軽減するための措置を科学的な現象理解を踏まえて施すことが自然環境再生の鍵であるという考え方を示した。さらにElliott·Parker¹⁰⁾はダムによる洪水流量減少に伴う植生変化を予測する実用的手法を提案した。

日本では洪水という搅乱を受けながら生育する植物特有の生活様式を調べた石川¹¹⁾¹²⁾の研究、カワラノギクの生活様式と繁茂状況を分析した倉本¹³⁾の研究がある。また、保全生態学の重要性を強調し、カワラノギクのような河原の絶滅危惧植物の保全のあり方に関する鷲谷¹⁴⁾の研究があり、さらに、植物とその環境要因との関連性、その植物相予測への応用性について検討した井出ら¹⁵⁾の研究などが紹介されている。

しかし、いずれの研究でも河川の自然環境の再生・復元を図るための河畔植物とその支配要因に関しては明瞭な研究がなされてはいない。さらに、河川水辺空間の自然環境を綿密に把握した上で、それに基づいて河畔植生の再生・復元を図った研究は今までなされていないのが現実である。

本論文は、河川周辺の生態的な環境特性を生かした河川改修及び河川整備を行う際、河川植生の自然度が高い河川整備、そして河川環境の保全と河畔域の利用との調和を目的とし研究を行なったものである。このため自然度が高い河川上流域を設定し、そこで起こった河畔植生の導入・繁茂過程とその支配要因を追跡分析した。

1-2. 研究の方法

本研究は鬼怒川水系と韓国の首都であるソウルを貫通する漢江(ハンガン)水系を対象とし、両河川の上流・中流・下流域のサンプル地域を選定した。また、両河川とも河川整備がすすめられており、そのため河川環境が破壊されつつあるのが現状である。本研究は生態学的側面から河畔植生の保護及び管理面での寄与を目的としているため、研究対象地の基準として河畔植生の良好な地域を選定することとした。また、本研究において韓国と日本の河川を選んだ理由は、両国が河川の整備あるいは管理といった点で対照的であるからである。韓国と比較して日本においては管理が行き届きすぎて浮上した問題がある。このような問題は当然韓国においても将来起こつくる可能性も考えられ、特に鬼怒川水系のうち人為による野生動物の増加が問題となつてゐる日光国立公園内の湯川を選定し、野生動物の影響の程度について区分・分析をおこなつた。漢江水系の場合、上流域は人の手が加わらなかつた自然そのまゝの状態、自然堤防で形成されている小支流を選んだ。中流域としては、ソウル市内の植生保存の状態が良い区間を選定した。このあたり一帯は開発の危険にさらされている地域である。下流域は韓国のソウルを貫通する漢江の一部分を選んだ。この地域はエコパークとして管理されており比較的植生状態が良好である。

また河川空間特性把握のためにR·C·S(River Corridor Survey)調査を行い、流向(川の流れ方向)・土砂の堆積状況・倒流木の数と大きさ・瀬と淵の形成過程と深さ・その周辺の河畔植生の分布形態などを調査し、全般的に川の特性を分析した。植生調査においては韓国漢江水系の上流域では24ヶ所、中流域は15ヶ所、そして下流域では8ヶ所を、そして日光湯川では28ヶ所を選んだ。また各対象区の植生調査は幅2m、長さは区域によって多少差はあるものの約5~25mのベルトランセクト(belt transect)調査で行ない、植生をBraun-Blanquetの被度百分率を優占度(Armachigkeit)階級で区分した。総合優占度は優占度階級から中央値を取り、算出した。そして、全体植生自然度は全体総合優占度に対する調査区域での総合優占度の割合でその自然度を求めた。野生動物による影響度分析では、シカ *Cervus nippon*による植生被害を湯川流域四つの区域での被害率を面積換算して算出した。被害率については、河畔域の面積を簡易レベル測量で全面積を測定し、そのうち被害を受けた植生の被覆面積の割合で求めた。植生自然度評価は佐々木の5段階分類法を利用した。微地形分析では簡易レベル測量を行なつた。さらに土壤水分測定ではテンシオメータとハンディマノメーターを利用した。

1-3. 論文の構成

本論文は次のとおりに構成されている。

第1章では河川周辺の生態的な環境特性に基づいた河川改修及び河川整備のための河畔植生の再生・復元を図った研究の目的と背景を述べた。

第2章では保全生態学的側面から河畔植生の保護及び管理面で寄与するため、水環境・立地環境が違う日光湯川と韓国漢江水系の特徴と河川整備概要を述べた。

第3章は河川水辺区間の自然環境を把握するため、水環境分析・河畔植生に及ぼす影響度分析・立地環境分析とした三つの分析を行なった。分析手法に関して以下に述べる。

まず、河川水辺環境分析は、河川水辺での河川生態系に関連した基礎的な資料を確保するため、R. C. S. 調査を行ない全般的な河川環境を把握した。それと共に河畔植生の分布域を把握するため、河畔域での植生種組成分析を行なった。また、影響度分析では、河畔植生に及ぼす人為及び野生動物の影響度を分析し、その河畔域の自然度を評価した。そのうえで河畔域の立地環境分析のため、河畔域の微地形のタイプ分けを行った。その手法は形態による分類のみならずはどのような過程で形成されるのかというプロセスを加味した上で行った。

第4章ではこのような自然環境に対する調査と評価に基づいて河畔植生の再生・復元のための分析を行なった。植生の復元・導入を図るため、自然状態での植生域の拡大過程と裸地状態の河畔域における河畔植生の導入過程を分析した。そして、植生立地活性度分析では微地形と河畔植生との関係や水辺からの距離と比高、植生との関係・比高と堆積厚との関係、そして河畔植生分布形態と水環境との関係を分析した。

第5章では以上の分析で得られた本研究の結果を整理し、総合考察を行った。

終わりでは今後の研究の課題と河畔域・河畔植生管理のための提言を行った。

図1-1に本研究の構成のフローを示した。

第1章

研究の目的と方法
・河川水辺生態環境保全の意義と課題
・日本・韓国河川の現状報告

第2章

対象地の概要
・日光国立公園湯川
・韓国漢江水系
・河畔・渓畔域の定義

第3章

河川水辺空間自然環境把握の為の分析

水辺環境分析

- ・R・C・S調査
- ・植生種組成

影響度分析

- ・自然度分析
- ・影響度分析
- ・自然度評価

立地環境分析

- ・微地形形成過程
- ・微地形type区分

第4章

河畔植生の再生・復元の為の分析

植生の導入過程分析

- ・植生域の拡大過程
- ・河畔植生の導入過程

河畔植生立地活性度分析

- ・河畔植生との関係
- ・微地形
- ・距離と比高
- ・比高と堆積厚

- ・地下水位
- ・土壤水分

第5章

結論

図1-1. 研究のフロー

引用文献

- 1) 酒向成直, ほたる川 - 身近な水辺環境再生事業について, 自然共生型工事工法シンポジウム講演論文集, pp. 60~65, 1997
- 2) 辻本哲郎, 手取川扇状地区間の川原の植物群落と河道特性, 金沢大学日本海城研究所報告第25号, pp. 83~99, 1993
- 3) 有賀誠・中村太士・菊池俊一・矢島崇, 十勝川上流域における河畔林の林分構造及び立地環境, 日本林学会誌 Vol. 78, No. 4, pp. 354~362, 1996
- 4) 李參熙・山本晃一・島谷幸宏・菅場祐一, 多摩川扇状地河道部の河道内植生分布の変化とその変化要因との関連性, 土木学会環境システム研究論文集 Vol. 24, pp. 26~33, 1996
- 5) 崎尾均, 溪畔域の搅乱体制と樹木の生活史からみた溪畔林の動態, 日本生態学会誌 Vol. 45, pp. 289~327, 1995
- 6) 中村太士, 河床堆積地の時間的・空間的分布に関する考察, 日本林学会誌 Vol. 72, No. 2, pp. 99~108, 1990
- 7) 中村太士, 河畔域における森林と河川の相互作用, 日本生態学会誌 Vol. 45, pp. 295~300, 1995
- 8) 中村太士・百海琢司, 河畔林の河川水温への影響に関する熱収支的考察, 日本林学会誌 Vol. 71, No. 10, pp. 387~394, 1989
- 9) William, G. P. and Wolman, M. G., Downstream effect of dams on alluvial rivers, USGS Professional Paper 1286, 1984, pp. 31~56.
- 10) Elliott, J. G and Parker, R. S., Altered streamflow and sediment entrainment in the Gunnison Gorge, Journal of the American Water Resources Association Vol. 33, No. 5, 1997, pp. 1041~1054.
- 11) 石川慎吾, 掛斐川の河辺植生 I - 扇状地の河床に生育する主な種の分布と立地環境, 日本生態学会誌 Vol. 38, pp. 73~84, 1988
- 12) 石川慎吾, 掛斐川の河辺植生 II - 扇状地域の砂礫堆状の植生動態, 日本生態学会誌 Vol. 41, No. 3, pp. 145~148, 1991
- 13) 倉本宣・加賀屋美津子・可知直毅・井上健, カワラノギクの個体群構造と実生定着のセーフサイトに関する研究, ランドスケープ研究 Vol. 60, No. 5, pp. 557~560, 1997

14) 鶴谷いづみ, 河川・湖沼の自然環境保全技術-河原の絶滅危惧植物の保全, 土木学会誌Vol. 83,

No. 4, pp. 46~48, 1998

15) 井出久登・武内和彦・加藤和弘・篠沢健太, 生態的特性に配慮し河川空間の設計・計画のための支援

システムの開発, 河川美化・緑化調査研究論文集第6集, (財)河川環境管理財團・河川環境総合研究

所, pp. 53~96, 1998