

氏名・(本籍)	いし かわ しん ご 石 川 愼 吾
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 第 6 7 1 号
学位授与年月日	昭 和 56 年 6 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
最終学歴	昭和53年3月 東北大学大学院理学研究科 (前期課程) 生物学専攻修了
学位論文題目	東北地方、北海道地方における河辺植生の生態学的研究
論文審査委員	(主査) 教 授 飯 泉 茂 教 授 大 橋 広 好 助 教 授 菊 池 多 賀 夫

論 文 目 次

緒 言

I. 東北地方、北海道地方の河辺に発達する植物群落と河床形態との関係

1. 調査地の概況

2. 調査方法

(a). 調査した立地の範囲

(b). 群落の大きさについて

(c). 調査対象群落

(d). 各調査地域の河床特性値および温量指数について

3. 調査結果

(a). 各河川の河辺植生の概況

(b). 河床勾配と温量指数による各群落の配分

(c). 群落複合型による地域の分類

4. まとめおよび考察
- II. 東北地方，北海道地方の河辺に発達するヤナギ林について
 1. はじめに
 2. 調査地
 3. 調査方法
 4. 調査結果
 - (a). 東北地方のヤナギ林
 - (b). 北海道地方のヤナギ林
 5. 考察
- III. 論議
- IV. 摘要
- 謝辞
- 引用文献

論文内容要旨

緒言

河川の沖積作用によって形成され、常に破壊、生成を繰り返している河床堆積物の上に生育する植物群は、極相に代表される安定した立地に生育する植物群とは、かなり異った種類相を示す。

一方、河川という環境系は、植物にとって非成帯的な立地として存在する。すなわち、気候的極相によって表現される植生帯を連続して横切っていける性質のものと考えられる。しかも、その形状、変動の質を変化させていき、それに伴って展開する河床の複雑な立地には、それぞれに対応した多彩な植物群落が発達する。

このような河川という環境に生育する植物群落の動態、すなわち、植物の侵入、定着、群落の発達、維持、遷移、崩壊のサイクルに、河床変動をも考え合せた、河辺植生とその立地の動的平衡系の研究を完成させていくためには、そこに成立している主な植物群落の分布と立地を、広域的な視野から把握しておくことが大切である。さらに、各流域の群落複合型と、河床形態との関連性についても検討を加えることが重要な手がかりになる。

I. 東北地方、北海道地方の河辺に発達する植物群落と河床形態との関係

那河川、阿武隈川、北上川、雄物川、岩木川、石狩川、十勝川、釧路川、湧別川の9河川において、上流から下流まで通した河辺植生と河床形態の移り変りを調査した。一つの調査地域は、河床形態、植生概況が変わらない範囲内で、最小1km最大でも10kmの長さにおさめた。調査対象とした河辺植生とは、氾濫原に生育している植生を指しているが、人工堤防が築かれている場合には、その内部に限った。群落の大きさについては、一つの調査地域における占有面積によって3つの階級に分けて記載した。

河床の地形的要因を代表させる環境軸として、河床勾配を、気候的要因を代表させる環境軸として、温度指数(吉良 1948)を用い、この2つの環境軸に関して、河辺植生を構成する代表的な植物群落の配分を試みた。その結果、表1に示すように、2つの環境軸との関係の強弱によって、8つのタイプの分布型に整理できた。特にヤナギ科の植物に、気候的要因に強く関連して分布するものが多い。一方、ヨシ群落、ツルヨシ群落に代表されるように、草本群落には、気候的要因に無関係に分布するものが多い。これらの草本類には、コスモポリタンが多い。

表1. 各群落の分布と河床勾配・暖かさの指数との関係

		暖かさの指数との関係		
		強	中	弱
河床勾配との関係	強	ドロノキ群落 エゾヤナギ群落 ケショウヤナギ群落 エゾノカワヤナギ群落	オオバヤナギ群落 マコモ群落 ハンノキ群落 ヤマハンノキ群落	ヨシ群落 ツルヨシ群落 カワラハハコ群落 ガマ・ヒメガマ群落 ネコヤナギ群落 タチヤナギ群落
	中	シロヤナギ群落 カワヤナギ群落 エゾノカワヤナギ群落	オギ群落 ススキ群落	クサヨシ群落
	弱		エゾノキヌヤナギ群落	オノエヤナギ群落 イヌコリヤナギ群落

次にこの結果をふまえて、各調査地域に成立している植物群落の複合を考え、それらと、河床特性値や暖かさの指数との関係を検討した。さらに、群落複合型による調査地域の分類を試みた。群落複合型は、詳細に検討すると複雑であるが、それぞれの共通項を考慮しながらまとめると、次の16の地域に整理できる。

- ① ヨシ群落が卓越し、マコモ群落、ガマ・ヒメガマ群落、オギ群落で構成される地域。
- ② オギ群落、ヨシ群落、タチヤナギ林が卓越する地域。③ ヨシ群落、オギ群落が卓越し、ほかにタチヤナギ林、カワヤナギ林、マコモ群落、ガマ・ヒメガマ群落で構成される地域。
- ④ オギ群落、ヨシ群落、タチヤナギ林、カワヤナギ林が卓越し、ほかにオノエヤナギ林で構成される地域。
- ⑤ オノエヤナギ林、エゾノキヌヤナギ林、ヨシ群落が卓越し、ほかにエゾノカワヤナギ林で構成される地域。
- ⑥ ヨシ群落、ハンノキ林が卓越し、ほかにオノエヤナギ林、エゾノキヌヤナギ林で構成される地域。
- ⑦ オギ群落、ツルヨシ群落が卓越し、ほかに、オノエヤナギ林で構成される地域。
- ⑧ オギ群落、カハヤナギ林が卓越する地域。
- ⑨ オギ群落、カワヤナギ林が卓越し、ほかにタチヤナギ林、ツルヨシ群落、シロヤナギ林、

ネコヤナギ林で構成される地域。

- ⑩ オノエヤナギ林, エゾノキヌヤナギ林, エゾノカワヤナギ林が卓越し, ほかにオギ群落で構成される地域。
- ⑪ ツルヨシ群落, ネコヤナギ林が卓越し, ほかにオノエヤナギ林, オギ群落で構成される地域。
- ⑫ ツルヨシ群落, コゴメヤナギ林が卓越し, ほかにネコヤナギ林, ススキ群落で構成される地域。
- ⑬ シロヤナギ林, ツルヨシ群落が卓越し, ほかにネコヤナギ林, イヌコリヤナギ林, オノエヤナギ林, ススキ群落, オオバヤナギ林, カワラハハコ群落で構成される地域。
- ⑭ エゾヤナギ林, オノエヤナギ林が卓越し, ほかにツルヨシ群落, エゾノキヌヤナギ林, オオバヤナギ林, カワラハハコ群落で構成される地域。
- ⑮ ケシヨウヤナギ林が卓越し, ほかにエゾノキヌヤナギ林, エゾヤナギ林, オオバヤナギ林, オノエヤナギ林, ネコヤナギ林で構成される地域。
- ⑯ オオバヤナギ林, ドロノキ林が卓越し, ほかにヤマハンノキ林, エゾヤナギ林, オノエヤナギ林, エゾノキヌヤナギ林, カワラハハコ群落で構成される地域。

これら16の地域は, 河床勾配の軸に関して, 0.7~1.5%付近で大きく上, 下2つに分かれ, それぞれが, 暖かさの指数の軸によってさらに細かく分類された形になっている。その中間の河床勾配0.7~1.5%の間には, 上, 下両方に見られる群落が共存する地域, あるいはすべての地域に広く分布する群落が構成群落となる地域が存在する。約0.7%以下には①~⑥, 約1.5%以上には⑩~⑯が存在し, ⑦~⑨は移り変りの部分に位置する。いずれも番号の若い地域の方が, 暖かさの指数が大きい河川に位置する。暖かさの指数に関する地域の分類で主な基準となったのは, ヤナギ類群落の種類の相違である。河川は植物にとって非成帯的な立場であると考えられるが, この例に見られるように, 同じ河床勾配, 河床形態を示し, 気候的条件の異なる地域の植生を比較すると, そこには成帯的な現象が認められる。しかし, これらの相違も, 河川に強く結びついて生活している種の多いヤナギ科植物の中での現象であり, 河川に高頻度で出現する植物相は, 河川以外に立地に生育する植物相とは大きな差異がある。河川という環境が植物に対して持っている意味を考える上で, この植物相の差異を認識し, それらの生態的な特質を考えることは重要である。

同じ河床勾配の流域では, 特に扇状地河川で, 河床幅/河道幅あるいは Braiding Index の値が大きい地域の方が, ヤナギ類の高木林が発達しやすい傾向がある。これは, 洪水や河道の移動などに伴って, ヤナギ林が破壊される時間的インターバルが, 河床幅/河道幅が大きい地域の方がより長いためであると考えられる。

II. 東北地方、北海道地方の河辺に発達するヤナギ林について

ヤナギ類は、河辺植生を扱う上で重要な種類であるが、種によってその分布範囲がかなり異なる。そこで、各ヤナギ林の立地がどの程度異なっているのかを知るため、その一つの指標となる種組成を比較、検討した。その結果、各ヤナギ林は、ヤナギ類以外の構成種によって、東北地方では3つの Type に、北海道地方では4つの Type に分類された。

○東北地方

Type I a : ヨシ、クサヨシ、シロネなどの出現頻度が高い、タチヤナギ林、カワヤナギ林、オオシロヤナギ林、あるいは、これらのヤナギが優占し、オノエヤナギ、イヌコリヤナギを伴う群落。

Type II a : Type I a, Type III a に出現頻度が高い種を構成種に持たない、ネコヤナギ林やオノエヤナギ、シロヤナギ、イヌコリヤナギなどの混合低木林。

Type III a : ノコンギク、タニウツギ、ヤマハンノキなどの出現頻度の高いシロヤナギ林、オオバナギ林あるいは、シロヤナギが優占し、イヌコリヤナギ、オノエヤナギが伴う群落、オノエヤナギ、シロヤナギ、オオバヤナギの混合群落。

○北海道地方

Type I b : スギナ、ミゾソバ、ヨシ、セリ、シロネなどの出現頻度が高い、タチヤナギ林、エゾノカワヤナギ林、あるいは、タチヤナギ、エゾノキヌヤナギ林。

Type II b : アレチマツヨイグサ、コウゾリナ、エゾノコンギクなどの出現頻度が高い、エゾヤナギ林、ネコヤナギ林、ケショウヤナギ林、オオバヤナギ林、あるいはそれらの混生林。

Type III b : トクサ、ウド、アキノキリンソウなどの出現頻度が高い、Type II b と Type IV との中間的な種組成を示す、ケショウヤナギ高木林、あるいは、ケショウヤナギとオオバヤナギの混生した高木林。

Type IV : エゾマツ、クマイザサ、フッキソウ、ゴトウズルなど、山地林など、河辺以外の所に多い種の出現頻度が高い、オオバヤナギとドロノキの高木林。

これらの Type はヤナギ以外の構成種によって区別されたものであるが、ヤナギ類の種組成や、林分の成立している立地を考慮すると、東北、北海道の両地方とも、Type I とその他の Type とに大きな性格の違いがあると思われる。この2つの大きな性格の違いを示すスタンドは、I 章での群落複合型によって分類された2つの大きなタイプ(河床勾配0.7%以下に含まれるタイプと1.5%以上に含まれるタイプ)によく一致する。

III. 論 議

小出(1970)によると、日本の河川で平地を流れる部分は、扇状地河川、移化帯河川(自然堤防地帯)、三角州河川の3つに区別できる。植物群落複合やヤナギ林の種組成からみた、大きな2つの区分は、一つは扇状地河川に、もう一つは移化帯河川と三角州河川にあたると思われる。

移化帯河川と三角州河川の植物群落の違いは、結果の②、④と①、③に見られるように、各構成群落の占める面積の広さの違いであり、出現する群落の種類は共通するものが多い。

植物の生育範囲は、種類によって異なるが、種々の植物は一定の生態最適域を持っており、各地域に存在する植物群落の複合を考えることは、それら群落の立地の複合を考えることになる。この点で、河川の縦断方向に沿った植物群落複合の大きな変化が、河川の大きな性格の変化に、どの調査河川においても一致しているのは興味ある結果である。

論文審査の結果の要旨

本論文は、河辺植生の生態学的特性を、東北地方、北海道地方の主要9河川を対象にして追求した成果であって、第1部は河辺植物群落と河床形態ならびに温量指数との関係について、第2部は、河辺で発達著しいヤナギ類植物群落の生態特徴について、の構成でまとめたものである。ふつう、河川という複雑な環境に生活する植物群落の動態は、河床変動との関係のもとで研究されるので、従来の研究では、一つの河川の上、中、下流をそれぞれ横断するような河川環境を選び、水辺の不安定帯から岸側の安定帯に対応する植物群落のあり方が研究対象とされてきた。本論文では、9河川の上流から下流までを通してとらえた河川の特徴と植生との関係を対象とした点で、いいかえれば河川を縦断する広域的視野からの研究追求法であって、従来の成果にない知見がいくつかえられた。河辺植生と環境条件との関連は、まず、植生を相観的な立場で23群落を識別し、それらと河床の形態的要素：河床幅と河道幅との比、braiding index、ならびに気候的要素である温量指数との関係を検討している。その結果、河床形態と暖かさの指数にそれぞれ強い結びつきで配置されているドロノキ群落、エゾヤナギ群落、ケショウヤナギ群落、エゾノカワヤナギ群落と、他方関係の弱いオノエヤナギ群落、イヌコリヤナギ群落との両極の間に各群落が配分されることが明かにされた。さらに、群落複合型による立地の複合性を検討して、調査地域を16に分類している。つまり、河床勾配を軸とする2群と暖かさの指数を軸とする4～5群の地域に、大きくわけられ、なかでも後者の区分にはヤナギ類群落の相違が目立つとしている。一般に、河川の諸作用によって形成される立地は、植物にとって非成帯的立地であるといわれるが、本研究で明かにされたように、広域的視野での検討によると、成帯的な現象が見られ、ヤナギ類にその交替が明かであると指摘されたことは興味深い。そこでヤナギ林の種組成と立地上の特徴との検討を行った結果、東北地方で3型、北海道地方で4型のヤナギ林を識別した。そこでこの類型の大きな相違点は上述の群落複合型の河床勾配による2大区分とよく一致していると結論している。

以上の結果は、河辺植生の生態学的研究の発展に寄与するもので、著者石川慎吾が自立して研究を行うために必要な高度な研究能力と学識のあることを示している。よって理学博士の学位論文として合格と認める。