

3. 関東地方の主要河川における植生護岸の基礎研究

はじめに

I. 調査地域と調査対象

II. 調査方法

III. 調査結果

1. 調査地域における河辺植生の概要

2. 河辺植物群落の組成、構造および特性

3. 主要植物個体群の分散構造について

4. 河川敷における植物群落の分布と配分

IV. 考 察

1. 植物群落の特性と立地保全機能

2. 護岸適性植物群落

3. 植生護岸に基づく具体的な植栽計画

摘要

文献

横浜国立大学環境科学研究センター教授 奥 田 重 俊

はじめに

河川の岸部は陸域と水域の接点にあり、常に不安定な環境条件下にある。しかし、そこに生育する植生は水流の変動に伴う物理的、化学的な影響をうけながら持続し、同時に多種多様な生物を共存・生息させるなど、河辺生態系保全のために最も重要な役割を果たしている。

しかしながら、従来我が国で行われている河川敷工事や護岸形成に際しては、コンクリートを主とした非生物材料を用いてきた。その結果、水辺の景観は変貌し、水辺植生や生物相の貧化・消滅を來し、植生の護岸機能や浄化機能は低下している。

本研究はこれらの現状をふまえ、河辺自然環境の保全、とくに生きた植生を用いた護岸形成に関し、植生生態学的な立場から基礎的な知見を得ることを目的としている。現在我が国では陸域での環境保全林形成などの研究は一応の成果を挙げているが、水辺の緑化や植生護岸の研究はほとんど行われておらず、急を要する課題である。

I. 調査地域と対象

関東地方の河川のうち主要河川の利根川、荒川、多摩川、相模川、那珂川を選び、河口から海拔およそ 500m付近までの流域に生育する冠水植生（洪水で水につかる範囲に発達する植生）を対象とした。調査研究は1987年から1989年までの3年間継続されたが、第1年次（1987）は多摩川、相模川、荒川を対象とし、多摩川では小作、福生、八王子付近、相模川では葉山島、支流中津川の田代、荒川では秩父、長瀬、玉淀、大麻生付近をそれぞれ重点的に調査した。第2年次（1988）は利根川と那珂川の水系で行われ、利根川では沼田、鎌川、川島、栗橋—古河付近を重点的に、那珂川では那珂西付近を調査した。第3年次（1989）は上記の河川のうち、利根川、荒川、多摩川から数地点を選び、おもに群落の分散構造や個体群の調査を行った。

II. 調査方法

1) 群落単位の決定

植物群落の分類は植物社会学的調査方法による現地植生調査および組成表操作によって行った。河川の岸部や河川敷などの冠水地に生育する植生の中から典型的な植分を選び出し、ブラウン・ブランケによる植物社会学的な野外調査法によって植生調査資料を得た。測定項目には群落を構成する種類を調べ、それぞれの種の量的割合（被度）と生育のしかた（群度）を用いた。同時に調査植分の階層構造や土壤条件、隣接群落、植生の帶状配列なども調査した。

野外で得られた植生調査資料は室内で素表にまとめ、一定の手順による組み替えを行い、種の結びつきによって区分種を見出し、地域的な群落単位を抽出した。さらに、既存の研究結果との比較検討を行い、群落単位を決定し、調査資料を群集表にまとめた。

2) 群落分布域の決定

植生調査によって判明した植物群落の単位のうち、主要な群落について、具体的な現存の分布地点を流域内の水系図（縮尺は5万分の1）上に印した。同時に、現存植生の配分から潜在的な群落分布範囲も考察した。

3) 護岸に適する群落の主要構成種の種生態

関東地方主要河川における植物群落の中から護岸の機能を持つ群落を構成する主要な種をいくつか選定し、群落内における個体の分散構造について生態学的調査を行った。対象植物としてヤナギ属のタチヤナギ、オノエヤナギ、カワヤナギ、アカメヤナギ、ジャヤナギなど、草本植物ではオギとツルヨシが選定された。

III. 調査結果

1. 調査地域における河辺植生の概要

多摩川の流域面積は1,240km²、流路は120kmである。上流域の奥多摩の山地に自然の渓谷が発達しているが、中流部の青梅付近から河口までは完全に堤防が形成されており、河川敷に生育する植生は限定されている。中流の羽村から福生付近でタチヤナギ林、ネコヤナギ林などが点在し、ツルヨシやススキの草原が散生するようになる。浅川合流部でカワラノギクの群落やカワラサイコ群落が特徴的である。さらに下流ではオギ群集の面積を増すが、二子多摩川付近から河川敷はスポーツ施設となり、自然の河川敷は極端に狭くなる。下流部で大都市東京に接して流れるため水質の汚濁もみられ、最も都市河川的である。

相模川は山梨県中山湖を源とする長さ113kmの河川である。神奈川県に流入する部分で幾つかの貯水ダムがあるが、その下端の小倉橋付近から河川敷が発達はじめる。高田橋付近まではタチヤナギ林がみられるがこれより下流ではツルヨシやオギの草原が優占している。厚木市の三川合流地点は人為的影響により裸地が広がっているが、寒川付近でオギやヨシ群落がふたたび生育する。支流の中津川の田代付近にはカワラノギク群落が生育している。

荒川は奥秩父の山地を源とし、全長177kmで東京湾に達する。秩父市長瀬付近は狭窄部で露岩が多く急流となる。玉淀付近から大麻生にかけて河川敷は広くなり、カワラハハコなどの生育する草地となるが岸部にはタチヤナギ林やイヌコリヤナギ林が多い。またアカメヤナギの小林分も点在する。田島が原付近では高水敷が発達し、ハンノキ林や天然記念物のサクラソウの生育する草原となる。下流部の高水敷の殆どはゴルフ場として利用されている。

利根川は関東地方最大の河川であり、長さ322km、流域面積は広大で15,760km²に及んでいる。利根川の河川敷は前橋付近までの扇状地地形では礫質であるが、妻沼付近から下流域では河川勾配がゆるやかになるに従って、微砂土や粘質土壤が厚く堆積している。

上流域は流水の破壊作用が強く、一般に本流の河辺植生は貧弱である。しかし、水上付近には発達したシロヤナギ林がみられる。沼田付近の片品川合流点は植生はツルヨシ草原を主体とし、シロヤナ

ギ林が断片的に生育している。前橋付近では礫質の河川敷にアカマツ林が残存しているが、河川敷の安定地の大部分はニセアカシアの植林で占められている。支流の鏑川や神流川にもニセアカシアが多い。鏑川と烏川の合流点付近でジャヤナギ林の林分が見出された。また、流水縁にはタチヤナギの低木林が帶状に生育している。

古河付近は利根川中流域で最も広くヤナギ林が生育する地域である。この河川敷にはカワヤナギが優占し、アカメヤナギが混生する高さ7~8mのヤナギ林が連続して発達している。また、ジャヤナギの小林分もある（写真1）。これより少し下流の栗橋国際カントリー付近にはタチヤナギの一斉林がみられる。取手付近の河川敷にもカワヤナギを主とするヤナギ林が存在するが、スポーツ施設が拡大したため次第に面積は減少している。小貝川合流地点より下流では河辺の森林群落は減少し、草本植生のオギ草原やヨシ草原が広い面積を占めている。支流の鬼怒川は一般にヤナギ林の発達は悪く、下館市川島付近ではタチヤナギ林が局所的に生育するのみである。

那珂川は流路126kmの河川であるが、下流域は河岸段丘が流水路に接しているため河辺林の発達は悪い。那珂西付近でオノエヤナギとタチヤナギの混生する低木林が見出されまたメダケの密生する所が多い。



写真-1 河川敷に発達するヤナギ群落の一般的相観
カワヤナギ、タチヤナギなどが生育している。
(利根川古河付近)

2. 河辺植物群落の組成、構造及び特性

関東地方の冲積地に生育する植物群落はきわめて多く、奥田（1978）によれば64の植物群落が記載されている。これらのなかで調査地域の河川敷や河岸に生育し、実際に護岸の機能を有すると考えられる群落単位について、今回の調査結果をもとに一般的な特徴を述べる（表1）。

表1 ヤナギ群落総合常在度表

通し番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
調査区数	6	13	3	2	4	8	21	6	13	7	7
平均出現種数	10	15	21	17	15	12	25	16	16	25	21
ネコヤナギ群集標徴種											
ネコヤナギ	1	V	·	·	·	·	·	·	·	·	·
コヌカグサ	4	IV	I	·	·	·	·	+	·	I	·
イヌコリヤナギ群集標徴種											
イヌコリヤナギ	8	II	V	·	·	·	II	III	I	+	I
ハルジオン	2	·	V	·	·	·	·	I	·	·	II
コゴメヤナギ群集標徴種											
コゴメヤナギ	3	·	+	3	·	·	·	r	·	·	·
タチヤナギ群集標徴種											
タチヤナギ	9	·	II	·	2	4	IV	V	V	V	III
亜群集区分種											
ヤブガラシ	9	·	II	1	1	·	I	II	II	II	II
スズメウリ	7	·	·	·	·	1	II	II	I	II	III
カモジグサ	7	I	·	·	2	·	·	I	I	II	IV
キツネガヤ	5	·	·	1	·	·	·	IV	·	III	IV
ムクノキ	5	·	·	1	·	·	·	I	I	+	·
アマチャヅル	5	·	II	·	·	·	II	I	II	II	·
トボシガラ	5	·	II	·	·	·	II	II	+	III	·
ヤナギーアカヤナギ群集標徴種											
アカヤナギ	2	·	·	·	·	·	I	r	I	II	V
ドクダミ	2	I	·	·	·	·	·	·	·	II	III
カサスゲ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III
ツボスミレ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III
コウヤワラビ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II
ヤエムグラ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I
トウバナ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
オノエヤナギクラスの種											
オノエヤナギ	9	·	II	·	2	2	V	II	II	+	III
カワヤナギ	4	·	·	·	·	4	V	·	III	·	II
隨伴種											
ヨモギ	11	II	V	3	2	1	II	IV	II	III	IV
ウシハコベ	11	I	+	1	1	3	II	IV	II	III	IV
ノイバラ	10	III	II	2	·	1	II	II	I	III	V
オギ	10	II	I	2	2	3	V	I	III	III	II
カキドウシ	10	·	II	2	2	1	II	IV	IV	II	IV

スギナ	9	I	V	1	2	2	·	·	IV	V	III	II	III
ヤブジラミ	9	·	II	2	2	·	4	IV	III	II	V	V	V
ヘクソカズラ	9	·	IV	3	·	3	2	V	III	IV	V	V	V
イノコヅチ	9	·	+	1	·	1	4	V	V	V	I	IV	·
クサヨシ	8	III	·	·	1	1	3	IV	IV	I	I	IV	IV
ツユクサ	8	·	III	2	·	1	1	V	V	II	II	·	IV
ノブドウ	8	·	II	2	·	1	4	IV	IV	II	II	·	IV
カナムグラ	8	·	+	·	1	1	1	III	III	III	III	·	IV
ギシギシ	8	·	·	1	1	1	1	I	I	II	+	II	·
ツルヨシ	7	III	III	·	·	·	·	III	I	I	+	+	·
アメリカセンダングサ	7	I	+	·	·	·	·	II	II	I	·	II	IV
エノキ	7	·	I	1	1	·	·	I	III	·	+	+	·
エゾノギシギシ	6	III	+	2	2	·	3	·	II	II	·	IV	·
セリ	6	I	·	·	·	·	2	II	II	II	III	III	III
イシミカワ	6	·	·	·	·	·	1	III	II	·	·	·	·
アオミズ	6	·	·	·	·	·	1	II	II	II	III	III	III
ヒメムカシヨモギ	5	III	II	·	·	·	·	I	II	·	·	IV	·
コセンダングサ	5	I	III	2	·	·	·	·	r	II	·	II	·
ノカンゾウ	5	·	I	1	1	·	·	I	I	I	·	III	·
ヤブマメ	5	·	+	·	·	·	·	I	I	I	+	·	·
アシボソ	5	·	·	·	·	1	2	·	II	II	·	·	I
イタドリ	4	·	III	2	·	·	·	·	I	I	·	II	·
ツルウメモドキ	4	·	+	1	·	·	·	·	I	I	·	II	·
ヒメジョオン	4	·	·	2	·	·	·	·	I	I	·	·	·
スキ	3	I	II	·	·	2	·	·	·	+	I	+	·
ヤナギタデ	3	·	·	·	·	1	1	I	·	·	I	·	·
ツルマメ	3	·	·	·	·	1	1	I	·	II	·	·	II
タネツケバナ	3	·	·	·	·	1	1	I	·	I	·	I	·
ヨシ	3	·	·	·	·	1	4	·	I	I	·	I	III
ミゾソバ	3	·	·	·	·	·	·	·	I	I	·	I	·
ヤマグワ	3	·	·	·	·	·	·	·	I	I	·	I	·
イヌゴマ	2	·	·	·	·	·	1	I	·	·	·	III	·
オニグルミ	2	·	·	·	·	·	·	·	I	I	·	II	·
コモチマンネングサ	2	·	·	·	·	·	·	·	I	I	·	I	+
シロネ	2	·	·	·	·	·	1	·	·	I	·	I	·
オヘビイチゴ	1	·	·	·	·	·	·	II	·	·	·	·	·
オオイヌタデ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

調査地

1 : 荒川（秩父・長瀬）， 2 : 荒川（玉淀，秩父・柳大橋）， 相模川（葉山島，中津川・田代）， 多摩川（福生，小作）， 3 : 多摩川（福生）， 荒川（熊谷）， 4 : 那珂川（那珂西）， 5 : 利根川（鬼怒川・川島） 6 : 利根川（鬼怒川・川島）， 7 : 荒川（玉淀，秩父・柳大橋）， 相模川（葉山島）， 多摩川（八王子，福生，小作）， 8 : 利根川（鎌川）， 9 : 利根川（古河）， 那珂川（那珂西） 10 : 荒川（玉淀，大麻生）， 11 : 利根川（古河）。

A. 森林群落（ヤナギ林）

1) ジャヤナギ—アカメヤナギ群集 *Salicetum eriocarpo-chaenomeloidis*

夏緑広葉樹高木林。樹冠部は平円状で開葉時には黄緑色を示す。高木層、低木層、草本層の3層構造で高木層は12m内外までに達する。低木層の植被率は低いが草本層では一般に密である。標徴種はジャヤナギ、アカメヤナギの2種（写真2）。

林分の多くはアカメヤナギが優占することが多く、他にジャヤナギ、カワヤナギが混生して高木層を形成する（写真3）。林床にノイバラ、クサヨシ、コモチマンネングサ、ヘクソカズラ、スイ



写真-2 ジャヤナギ、アカメヤナギ群集の相観、高木
はアカメヤナギ（利根川菅生沼）。



写真-3 カワヤナギの枝（荒川大麻生付近）。

カズラ、ノブドウ、ハナムグラ、セリ、ヤブタビラコなどが生育する。種類は多く、出現種数は平均約20。下位単位として3亜群集が記載されている。カサスゲ亜群集はカサスゲ、ハンゲショウ、オニナルコスゲ、ミヅソバを区分種とし、地下水位が最も高い。ヤガミスゲ亜群集はヤガミスゲ、イヌゴマ、ウマスゲ、アゼナルコスゲで区分され、最も乾性な立地を占める。典型亜群集はこれらの中間的な適潤土壌に生育している。上級単位はタチヤナギ群団、コモチマンネングサータチヤナギオーダー、オノエヤナギクラスに所属する。原記載地は利根川、荒川を主とする関東地方低地である（奥田 1978）。

ジャヤナギーアカメヤナギ群集の生育立地はヤブツバキクラス域の大河川の下流域で、中州などの安定地や、後背地の適潤地に成立する。土壌は粘土質で排水が悪く、地下水位は20~30cmである。群落は比較的安定しており、通常の増水では冠水しないが大洪水で林床は冠水し、植生がおし流される。利根川流域の栗橋一古河間、菅生、鎌川などで現存林分が確認された。とくに菅生沼には良く発達した林分が存在する。

2) コゴメヤナギ群集 *Salicetum serissaefoliae*

高さ15から18mに達する夏緑広葉樹高木林でコゴメヤナギが優占する。低木層にイヌコリヤナギ、タチヤナギなどが生育するが被度は低い。林床の植生は疎らである。標徴種はコゴメヤナギ。下位単位としては未発達な林分をタチヤナギ亜群集、十分発達した林分はアマチャズル亜群集として区分する。上級単位はシロヤナギーコゴメヤナギ群団、ヤシャブシーコゴメヤナギオーダー、オノエヤナギクラスに所属する。

太平洋側の山地に分布し、生育立地は礫質の河床で、洪水時に冠水する。原記載は中部地方の調査資料をもとにまとめられている。多摩川の拝島付近に残存林分がある。

3) シロヤナギ群集 *Salicetum jessoensis*

シロヤナギの優占する夏緑広葉樹高木林でコゴメヤナギ群集と良く似た相観を示す。標徴種はシロヤナギ。シロヤナギが高木層に優占しヒメヤシャブシ、ヤマグワ、ノイバラなども混生する。発達した林分では林床の被度は高い。下位単位にはカワラハハコ亜群集（不安定地）、ナンブアザミ亜群集（安定立地）および典型亜群集が知られてる。上級単位はシロヤナギーコゴメヤナギ群団、ヤシャブシーコゴメヤナギオーダー、オノエヤナギクラスに所属する。

群落の分布はコゴメヤナギ群集と対照的に日本海側の山地をしめ、礫質の河床に生育する。原記載地は新潟県清津川である。利根川の上流部土合から沼田にかけて生育している。

4) タチヤナギ群集 *Salicetum subfragilis*

高さ3~5mの夏緑広葉低木林。低木層と草本層の2層構造で低木層の植被率は高い。草本層は禾本、広葉の草本植物が混在し、つる性、匍匐性など、多様な生育型の植物が混生する。標徴種はタチヤナギ1種でコモチマンネングサを区分種とする。低木層はタチヤナギが優占するほか、イヌコリヤナギ、カワヤナギ、オノエヤナギが混生する。ノイバラ、ノブドウなどの常在度も高い。草

本層にはクサヨシ、スギナ、ヨモギ、セリ、カナムグラ、イシミカワ、ヘクソカズラ、コモチマンネングサなどがまばらに生育する。出現種数は約17（写真4）。

下位単位は4亜群集が知られている。オノエヤナギ亜群集はオノエヤナギを区分種とし、乾燥しやすい砂質土壤に生育する（写真5）。カキドオシ亜群集はカキドオシ、アマチャズル、アシボソなどで区分され、流水から離れた比較的安定した立地を占める。典型亜群集は3変群集を含み、不安定立地に生育する。エゾノカワヤナギ亜群集はエゾノカワヤナギで区分され、北海道に分布



写真-4 タチヤナギ群集の相観、高4～5mの低木林を形成する（多摩川府中）。

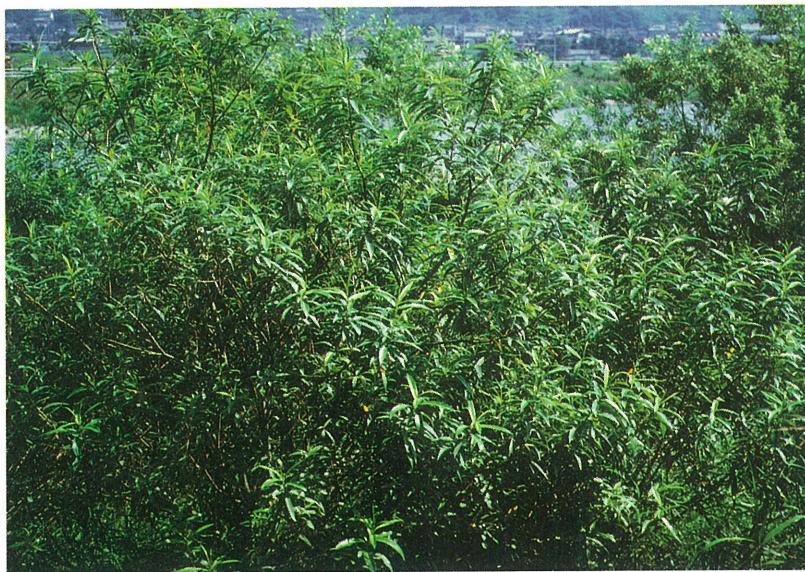


写真-5 上流部に多いオノエヤナギの外観（利根川沼田）。

する地域的な単位である。上級単位はタチヤナギ群団、コモチマンネングサータチヤナギオーダー、オノエヤナギクラスに位置する。群集の原記載は関東地方低地、特に利根川で記載された（奥田 1978）。

群落の生育立地は河川下流域の流水辺にそった微砂をまじえた粘質土壤の堆積した立地で洪水で林床はしばしば冠水する。中流域では流水からやや離れた半安定地にみられる。タチヤナギは流水圧に抵抗力があるが、極端な水位の上昇と強い流水の力によって群落全体が破壊される。タチヤナギは5月結実し、風で多量の種子を散らす。流水辺の裸地化した適潤地に一斉に発芽し、群落を形成する。

群落の分布域は広く、北海道から九州まで、関東地方でも各地に普通に見られる。

5) イヌコリヤナギ群集 *Salicetum integrae*

高さ2~3mの夏緑広葉低木林でイヌコリヤナギが優占する。標徴種はイヌコリヤナギ。イヌコリヤナギにオノエヤナギが混生し、草本層にイヌドクサ、イタドリ、ススキ、スギナなどが生育する。生育立地は河川の中流部に多く見出され、礫と粗い砂からなる乾性な土壤条件を占める。上級単位はネコヤナギ群団、ヤシャブシーコゴメヤナギオーダー、オノエヤナギクラスに位置する。最初多摩川の調査資料から記載された。関東地方でも各地に普通に見られる（写真6）。

6) ネコヤナギ群集 *Salicetum gracilistylae Minamikawa 1963*

高さ1~2mの夏緑広葉低木林。群落は低木層と草本層の2層構造となるが、ときに草本層が欠けることがある。標徴種はネコヤナギ1種。ネコヤナギに共存する植物は少なく、ネコヤナギが単独で低木層を形成する場合が多い。所によってオノエヤナギ、イヌコリヤナギが混生する。草本層にはヨモギ、ススキ、スギナ、ツルヨシなどの多年草がまばらに生育する。出現種数は13である（写真7）。

下位単位は3亜群集が記録されている。ツユクサ亜群集はツユクサ、イシミカワ、ヘクソカズラを区分種とし、もっとも富栄養な立地に生育する。ヒメムカシヨモギ亜群集はヒメムカシヨモギ、アレチマツヨイ、カワラハハコ、アキノウナギツカミを区分種とし、中流域に分布域を持ち、最も典型的である。ウツギ亜群集はウツギ、ハルジオン、ドクダミを区分種とし、上流域でもっとも貧栄養立地を占める。上級単位はネコヤナギ群団、ヤシャブシーコゴメヤナギオーダー、オノエヤナギクラスに位置する。

生育地は扇状地地形の河川の流水辺で、大礫から粗礫が混在する礫地で常に流水の影響を強く受ける。ネコヤナギの枝は折れにくく、流水に抵抗力があり、群落内で一定の生活力を維持することができる。原記載地は中部地方矢作川であるが、関東地方の山地に普通に見られる。

7) ドクウツギーアキグミ群集 *Coriario-Elaeagnetum umbellatae*

高さ2.5m内外の夏緑広葉低木林で2層構造を示す。標徴種はドクウツギ、区分種はアキグミである。低木層にイヌコリヤナギ、オノエヤナギの常在度が高く、これらにドクウツギ、アキグミが



写真-6 イヌコリナガ群集の相観
(多摩川小作)。

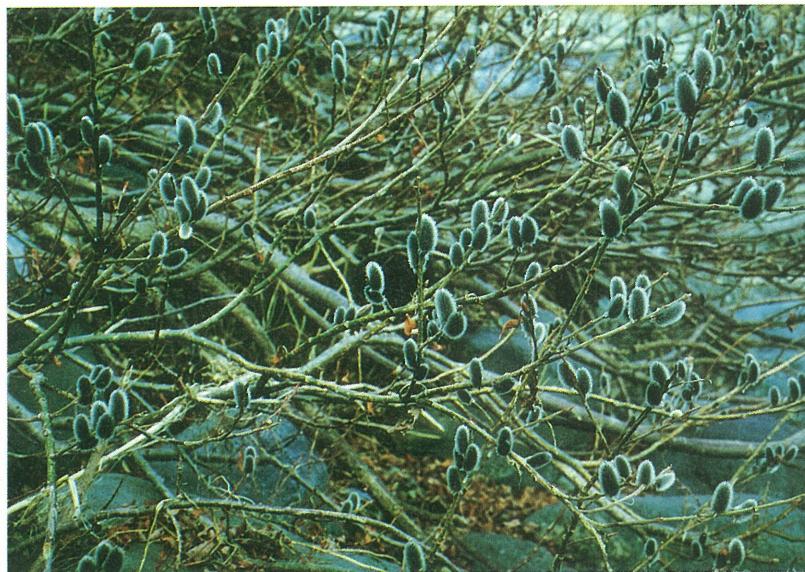


写真-7 早春に咲くネコヤナギの花(♂)
(中津川田代)。

混在する。草本層にはススキ、ノコンギク、ヤブマメ、アカソのほか、亜群集の各区分種が生育する。出現種数は13種。2亜群集があり、ヨモギ亜群集はヤブツバキクラス域に、オオイタドリ亜群集はブナクラス域に分布する。上級単位はネコヤナギ群団、ヤシャブシーコゴメヤナギオーダー、オノエヤナギクラスである。

本州の中北部に分布し、河川中流域の大礫から砂礫まで混在する河床部の半安定地に生育する。原記載は利根川土合と宮城県東鳴子で記載されている（奥田 1978）。

B. 草本植物群落

1) ハナムグラーオギ群集 *Galio-Misanthetum sacchariflori*

高さ 220cmに達する禾本草原で上層にオギ、ヨシが密生し、下層に小型の多年生草本植物が小群状に生育する。標徴種はオギ。区分種はハナムグラ、タチスミレがあげられている。オギ、ヨシが主な構成種で、コウヤワラビ、ノウルシ、コハナヤスリ、ハンゲショウ、ノカラマツ、タカアザミ、アリアケスミレ、ヒメナミキ、ヒメシダなど沖積地特有の種群で特徴づけられる。ほかにサデクサ、イシミカワ、カナムグラなどの蔓植物もみられる。出現種数約14。下位単位に3亜群集が知られている。ハンゲショウ亜群集は最も湿潤な立地に生育。コウヤワラビ亜群集は群集の典型部分を占める。ヌマトラノオ亜群集は最も乾性な立地を占める。

生育立地は大型河川の中流域の氾濫原で土壤は細砂が厚く堆積し、適潤状態にある。洪水によって群落は持続する。刈り取りや火入れによって、オギの生育が抑えられるとセイタカアワダチソウなどの帰化植物が侵入する。利根川の中流部に分布し、特に渡良瀬川合流部に良く発達している。

2) オギ群集 *Misanthetum sacchariflori*

高さ 2 mに達する禾本草原で群落の構造は上層にオギが密生し、下層にわずかの草本植物を伴う。標徴種はオギ。オギが優占し、ノイバラ、ヤブガラシなどが点在生育する。人為的影響をうける植分が多く、種類は一般的に少ない。

生育立地は河川中流部の高水敷で、洪水で冠水する。しばしば火入れが行われる。土壤は砂質で礫を余り含まない。立地が乾燥するとノイバラ、クサギ、アカメガシワなどが侵入する。ときどき火入れなど人為的な影響を受ける。分布域は広い。

3) ツルヨシ群集 *Phragmitetum japonicae*

高さ 130—150cmの禾本草原。ツルヨシが優占し、下層にわずかの草本植物を伴う。標徴種はツルヨシ。一般にツルヨシが優占するため、他の植物の優占度は低い。ヨモギ、スギナ、クサヨシなどの多年草、ヒメムカシヨモギ、ミヅソバ、アメリカセンダングサ、カナムグラ、ツユクサ、オオイヌタデなどの1年草が混生する。平均出現種数は7~12で、下位群落で異なる。下位単位の典型亜群集は出現種数7で最も不安定な立地を占める。これに対しカナムグラ亜群集は出現種数12でやや土壤の堆積が多い富栄養化した立地に生育する。

生育立地は河川上流域の不安定な河床部の砂礫地で、常に流水の影響を受ける。ツルヨシは長い匐枝を地表に伸ばし、節から発根して群落域を広げるとともに強固な発達した根系は立地保全の役割を果たしている。汚濁の進んだ河川ではしばしばアレチウリ、カナムグラなどの蔓植物の繁茂によって茎葉が覆われ、生活力が減退する。全国に広く分布する。

4) セリークサヨシ群集 *Oenanthe-Phalaridetum arundinaceae*

高さ 1~2 mの禾本草原。優占種のクサヨシは6月に出穂し、群落を特徴づける。標徴種はクサヨシ、区分種はセリである。種組成はクサヨシを優占種とし、セリ、ハイコヌカグサなどが特徴的

に存在するほか、ギシギシ、ウシハコベ、カナムグラ、ヨモギ、ミゾソバ、ヒメムカシヨモギ、スギナ、ヤハズエンドウなどが生育する。出現種数は約10。下位単位として典型亜群集のほか、ヨシ亜群集は下流の湛水地に、チガヤ亜群集は砂質地に、ウシノシッペイ亜群集は乾性立地にそれぞれ生育する。

生育立地は河川の下流域で、栄養塩類に富む微砂や粘土の混在した土壤が堆積し、常に適潤状態にある。洪水でしばしば冠水する。また、谷戸などで、耕作を停止した水田などにも二次的な植分が形成される。植分はクサヨシの成長する5～6月が最盛期となり、秋季から冬季は地上部が枯死する。全国に広く分布する。

5) カワラヨモギ—カワラサイコ群集 *Artemisio-Potentilletum chinensis*

高さ60cm内外の草本群落。半地中植物が主体となるが、様々な生育形の植物が混在し、群落構造は安定していない。標徴種はカワラサイコ、区分種はカワラヨモギである。群落にはカワラサイコ、カワラヨモギをはじめ、アレチマツヨイグサ、メドハギ、イチゴツナギ、スズメノチャヒキ、マメグンバイナズナ、ノミノツヅリなどの川原礫地に特有の種群が生育し、ヨモギ、オトコヨモギなどが混生する。地表面にギンゴケ、スナゴケなどのコケ類が目立つ植分も多い。出現種数は約15。下位単位にヘラオオバコ亜群集、典型亜群集、シバ亜群集がある。

生育立地は河川中流域の扇状地、円礫の多い河床部や高水敷。土壤は保水力が弱いため、常に乾燥しているが、季節による乾湿の差が激しい。生育地は比較的水面から高い位置にあるため、通常の洪水で冠水し、崩壊することは少ない。盛夏には極端な乾燥のため、群落構成種の多くは生活力が衰える。

6) カラメドハギ—カワラケツメイ群集 *Lespedezo juncea-Cassietum*

高さ60cm内外の草本群落で特定の構造はみられない。標徴種はカラメドハギとカワラケツメイの2種。群落はカワラケツメイ、マルバヤハズソウ、アレチマツヨイグサ、メドハギ、カワラヨモギ、ムラサキエノコログサ、ヨモギ、ヒメムカシヨモギ、カラメドハギなど1年生と多年生の草本植物が混生し、スナゴケなどのコケ植物も見られる。優占種となる種は少ない。出現種数は約17。下位単位にネズミムギ亜群集、典型亜群集、チガヤ亜群集が記録されている。

生育立地は河川中流域の扇状地地形の礫質河床部である。洪水後形成された礫地に先駆的に生育するが、中程度の洪水で破壊される。

7) マルバヤハズソウ—カワラノギク群集 *Kummerovio stipulaceae-Asteretum kantoensis*

高さ60cm内外の草本植物群落。地表に群生する分枝型植物と、まばらに生育する直立型植物の2層で構成される。カワラノギクは10月下旬開花し、群落を彩る。標徴種はカワラノギク、区分種はマルバヤハズソウである。種組成はカワラノギクを主とし、マルバヤハズソウ、ムラサキエノコログサ、アレチマツヨイグサ、メドハギ、マメグンバイナズナ、カワラハハコ、コセンダングサ、ヨモギ、ヒメムカシヨモギ、スズメノチャヒキ、ナギナタガヤ、カワラヨモギ、スナゴケなど約17種

で構成される。下位単位にオオイヌタデ亜群集、典型亜群集、カワラヨモギ亜群集があり、オオイヌタデ亜群集は最も不安定地に生育し、カワラヨモギ亜群集はもっとも安定した立地を占め、カワラヨモギ—カワラサイコ群集へ移行する。

生育立地は河川中流部の扇状地地形の礫質河床部、時に高水敷に発達する。洪水後形成された礫地に先駆的に生育するが、中程度の洪水で破壊される。関東地方では多摩川、相模川、那珂川に生育し、中部地方の河川まで分布している。

8) ナガバギシギシ—ギシギシ群集 *Rumicetum crispo-japonici*

広葉草本植物が密生する多年生草本植物群落で流水辺に沿って帶状に生育する。標徴種はギシギシ、区分種はナガバギシギシ、アレチギシギシ、エゾノギシギシの3種。ギシギシが優占種となり、同属のナガバギシギシ、アレチギシギシ、エゾノギシギシが混生する。さらにカモジグサ、ネズミムギ、ウシハコベ、ヨモギ、ケアリタソウ、スカシタゴボウ、オオバコなどが生育する。出現種数は約20。下位単位にヤブジラミ亜群集、オニウシノケグサ亜群集および典型亜群集がある。

生育立地は河川下流部の流水辺。小河川や灌漑用水路の岸部。富栄養水に浸される泥土堆積地。ギシギシ類は5～6月出穂、7月下旬に結実し、秋季には地上部は枯死するが、地下茎が発達し、群落の持続性が高い。河水の富栄養化で群落域を広げる。

9) アキノウナギツカミ—ヤナギタデ群集 *Polygonetum sieboldii-hydropiperis*

1年生草本植物群落で高さ80cm内外。標徴種はヤナギタデ、区分種 アキノウナギツカミである。ヤナギタデが優占し、アメリカセンダングサ、ケイヌビエ、オオイヌタデ、アキノウナギツカミなどが混生する。出現種数は約11。下位単位にタニソバ亜群集、ツルヨシ亜群集、コブナグサ亜群集がある。

生育立地は河川の上流から中流域にかけて、不安定な礫質河床部の水際に発達する。河床に先駆的に群落が形成されるが、僅かの増水で冠水し、洪水で破壊される。

10) オオクサキビ—ヤナギタデ群集 *Panico-Polygonetum hydropiperis*

高さ1m内外の1年生草本植物群落。標徴種はヤナギタデ、区分種はオオクサキビである。ヤナギタデが優占し、オオイヌタデ、オオクサキビ、アメリカセンダングサなどが混生する。出現種数約9。下位単位にはミヅソバ亜群集と典型亜群集がある。

生育立地は河川の中流から下流域にかけて、不安定な河床部の水際に発達する。アキノウナギツカミ—ヤナギタデ群集の立地にくらべて土壤が泥質で富栄養化している。群落は河床に先駆的に形成されるが、僅かの増水で冠水し、洪水で破壊される。河水の富栄養化で群落が拡大する。

11) アキノエノコログサ—コセンダングサ群集 *Setario-Bidentetum pilosae*

高さ30-200cmの1年生草本植物群落で植生高、植被率ともに植分により一定していない。標徴種はコセンダングサ、区分種はアキノエノコログサである。種組成はコセンダングサが主要な構成種

であるが、ケアリタソウ、アレチマツヨイグサ、マメグンバイナズナ、ツユクサ、アキノエノコログサなどの1年草が生育し、ヨモギ、メドハギ、ススキなどの多年草も混生する。構成種数は多く、17.7種に達する。下位単位にケアリタソウ亜群集、カワラニガナ亜群集がある。

生育立地は河川中流部の洪水後に形成された礫質河床部。円礫に粗砂が混在しており、保水力が低く、季節的な乾湿の変動が激しい。群落は河床に先駆的に形成されるが、僅かの増水で冠水し、洪水で破壊される。

3. 主要個体群の分散構造について

植物社会学的な調査の結果をもとに、第3年次調査では河川岸部に生育する主要な植物群落およびその主要な構成種の構造と配分に関する野外調査が行われた。対象となった群落及び植物は木本性植物群落としてジャヤナギ—アカメヤナギ群集におけるカワヤナギとタチヤナギ群集におけるタチヤナギを選び、草本植物のうち、護岸形成に主要な群落としてオギ群集内のオギ、およびツルヨシ群集内のツルヨシである。調査地は利根川と多摩川の中流域を中心に選定された。

1) カワヤナギ個体群の分散構造

利根川の中流部にあたる古河、栗橋間の河川敷に均質に生育しているジャヤナギ—アカメヤナギ群集の中から約10年生のカワヤナギ個体群（数本のアカメヤナギとタチヤナギも含む）を対象に分散図を作成し、分散構造を調べた（図1）。

カワヤナギは若い林分では4～5mの低木林を形成するが安定した立地では最大10m内外に伸長する。群落が形成されると洪水の物理的作用に対し比較的強く、各個体は比較的まばらになり、幹も単独で生育し密度は比較的低くなる。また、群落の周辺に接してタチヤナギが生育するが、調査地では上流側に多く位置している。林床にはキツネガヤ、クサヨシ、ヤブジラミ、エナシヒゴクサ、セリなどの適潤地生の多年生草本植物が100%地表を被って生育している。

カワヤナギの分散は比較的均質な分布を示している。調査地でのカワヤナギの幹の密度（本数）は単位面積（100平方㍍）あたり7.4本であった。胸高直径の分布は7～8cmの個体が最も多く、最大で16cmであった（図2）。

2) タチヤナギ個体群の形態と分散

タチヤナギは最大8m内外に伸長するが、多くの場合6～7mどまりで、一般的には4～5mの低木林を形成する。分枝した幹の基部は洪水のたびに運ばれた土砂で埋没するが、発根してこれらの作用に耐える。したがって、個体密度が比較的高い。また、流水辺に接して生育するタチヤナギは、ほうきを逆さにしたような形態をとり、洪水の物理的作用に対し、独特の樹型を示している（図3）。このようなヤナギ群落は流水に対し抵抗する群落形態を示し、護岸の役割を十分に果たすものと考えられる。

多摩川福生付近の河川敷に均質に生育している約10年生のタチヤナギ群集の植分（数本のイヌコリヤナギも含む）を対象に、タチヤナギの分散図を作成した（図4、5）。林床にはカキドオシ、

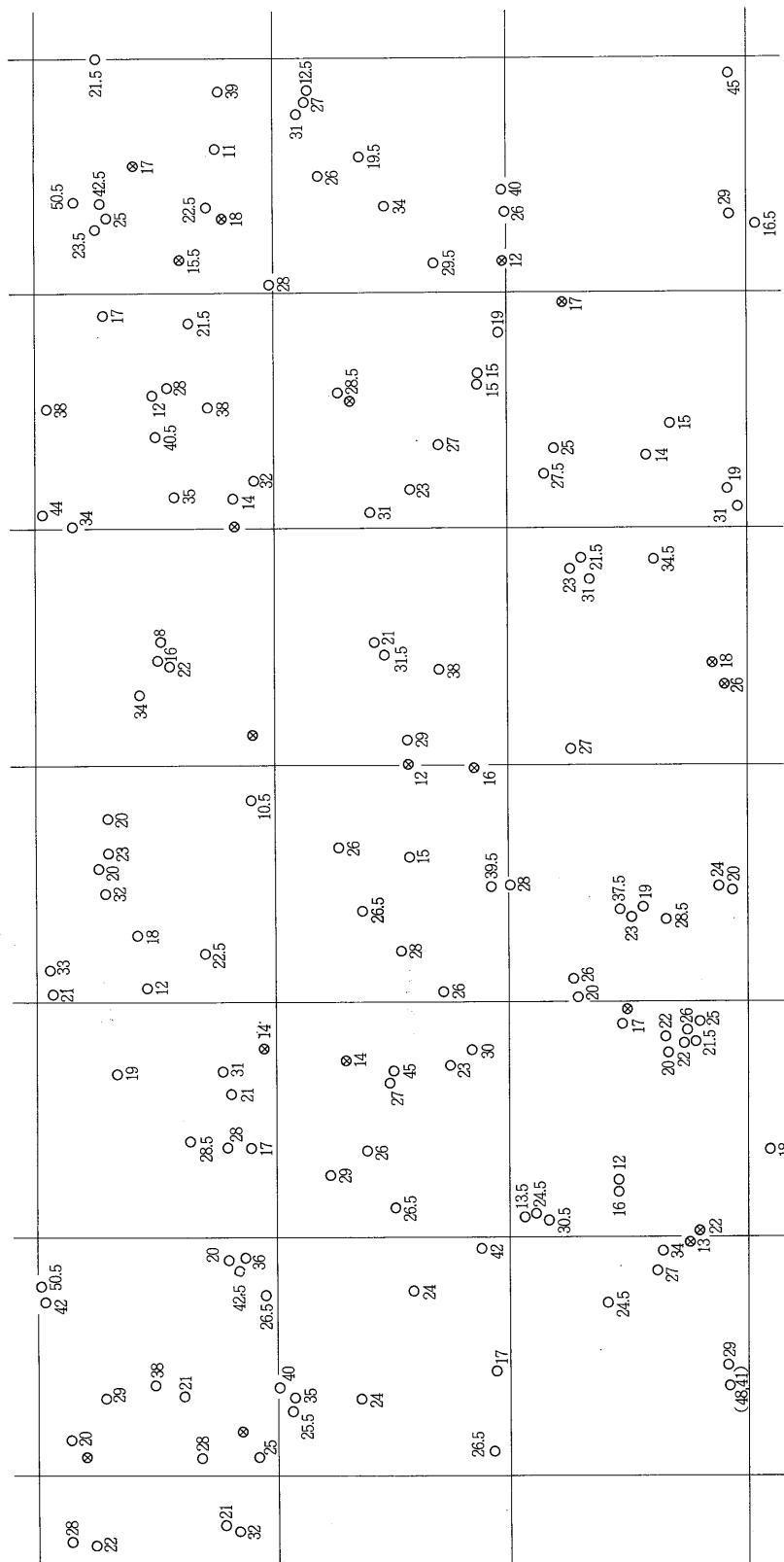


図-1 カワヤナギ個体群の分散（コドラートは一辺5m 数字は胸高幹周囲cmを示す）

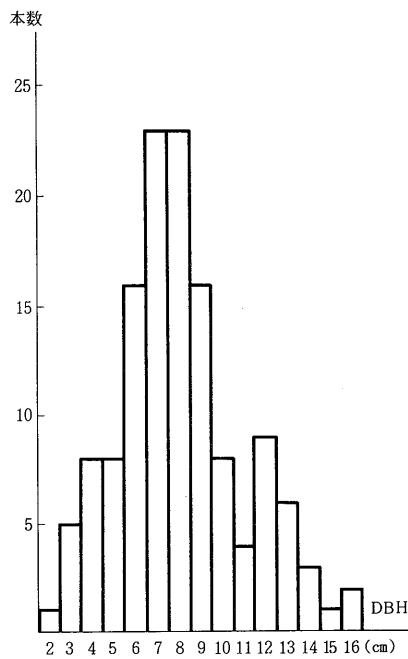


図-2 カワヤナギの胸高直径別割合

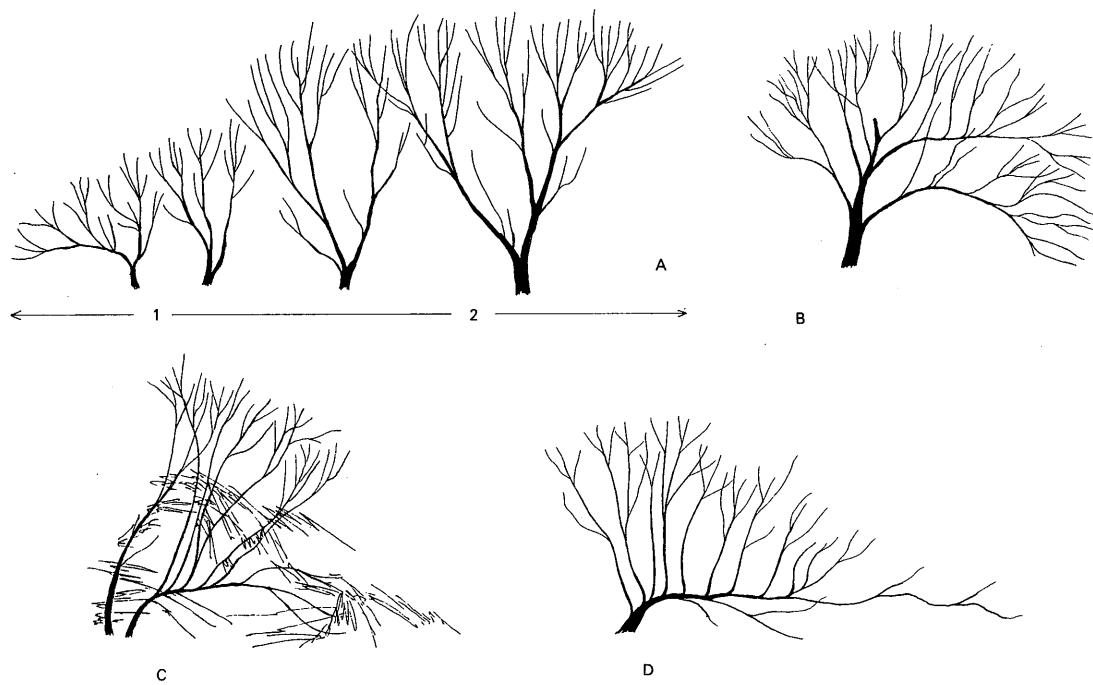


図-3 タチヤナギとイヌコリヤナギの流れに対する樹型の変化

A 両群落の一般的な配分 1. イヌコリヤナギ林、2. タケヤナギ林
B C D いずれもタチヤナギの流水によって変形された樹型

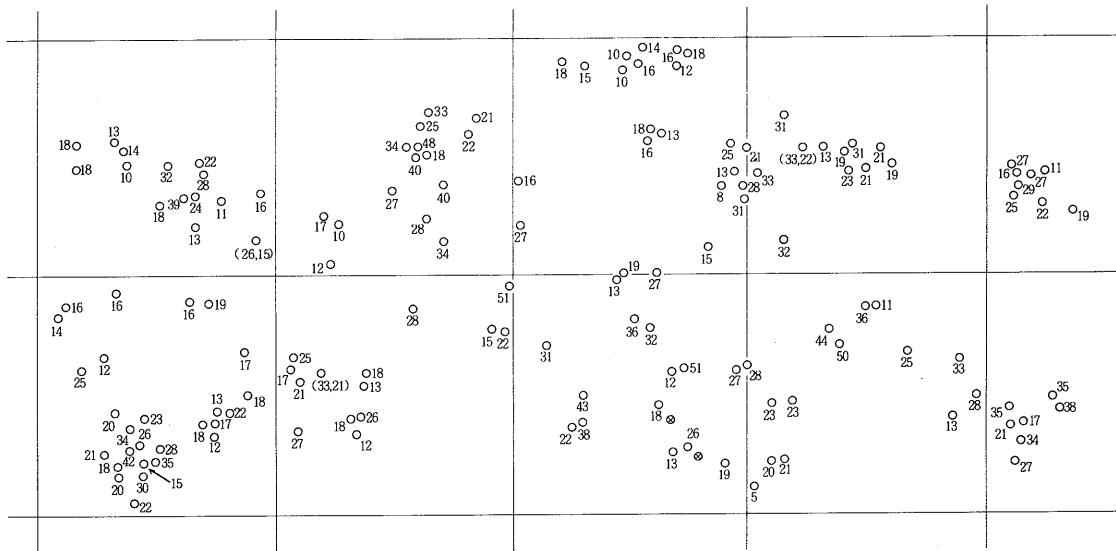


図-4 タチヤナギ個体群の分散（コドラーートは一辺 5 m 数字は基底における幹周囲cmを示す）

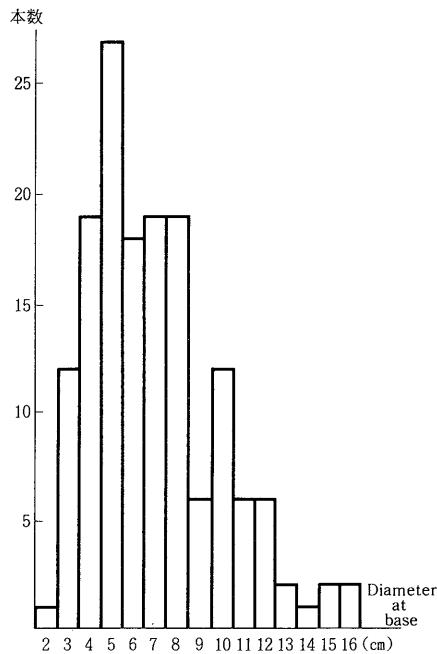


図-5 タチヤナギの基底周囲別割合

オニウシノケグサ、ヤガミスゲ、ヨモギ、ヘビイチゴなどが60%程度の被度で被っている。タチヤナギの分散は比較的集中分布を示している。タチヤナギの幹の密度（本数）は単位面積（100平方㍍）あたり約20本であった。また、これらの基底の面積（基底の周囲の長さより算出）の合計は平均約700㎠に達した。ちなみに、基底周囲と胸高周囲（cm）との関係は、高さ5m以上の9個体で測定した結果、ほぼ $y = x + 17$ （ただし y は基底周囲、 x は胸高周囲）の式が得られた。

3) オギ個体群の密度

多摩川中河原付近の河川敷に生育するオギ群集内における、オギの個体の地上部について、茎の高さ、節間伸長や葉の数、単位面積あたりの茎の数及びこれらの茎の分散図作成などが行われた。茎の高さはオギの出穂時期（9月30日）で260cm、節数は21、穂の節数は16であった。節間長は地上5節目までは25cm内外であるが、それより上方は徐々につまり、12~17節では4cm間隔であった。なお、葉数は調査時で8~9個で13節以上に残存し、それ以下は落下していた。花穂は15~16節あった（図6）。

地上に伸長する茎は単位面積1平方メートルあたり48本の値が得られた。この茎数のうち、出穂した本数は24.5、出穂しなかった本数は23.5であった。また、群落内には昨年の茎がまだ直立したままで残存していたのでその数をかぞえたところ、本年の茎数とほぼ同じ49の値が得られた。

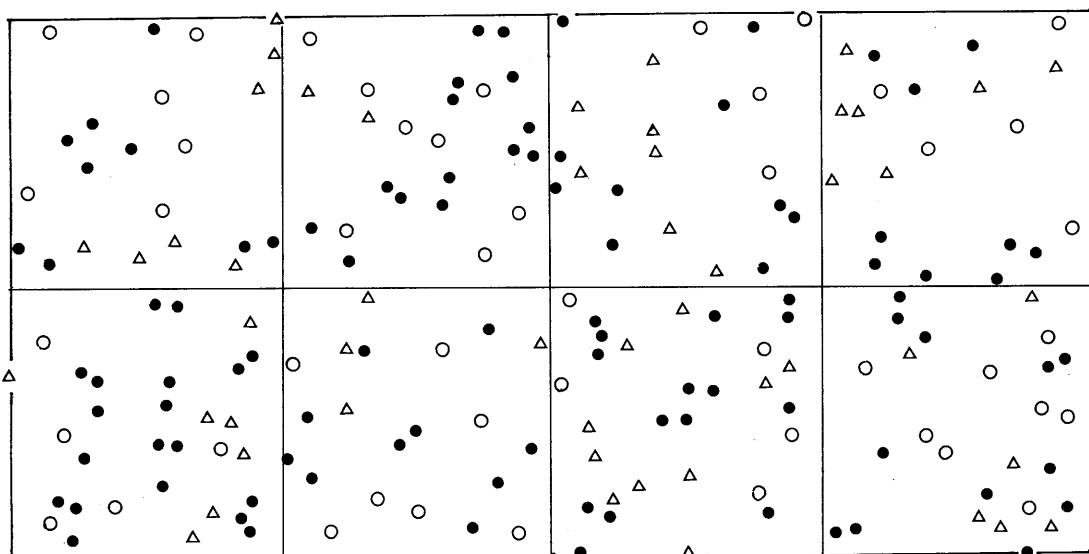


図-6 オギ群集におけるオギの分散

白丸は出穂した茎、三角は出穂しない茎、黒丸は前年から残存している枯死茎を示す。

1ワクの大きさは1×1 m

4) ツルヨシの地上匐枝の伸長

ツルヨシの地上をほふくする茎はきわめて特徴的である。1年間に5㍍ほどの長さに達し、節から発根して群落を拡大することが出来る。同時にこれらの匐枝は土砂の流出を阻止するうえできわめて効果的な役割を果たす。

多摩川中流、小作付近の河川敷に生育するツルヨシ群集を対象に、ツルヨシの地上匐枝の計測が行われた。調査時期（9月10日）における地上匐枝の長さは最大約7mであるが、これらはおよそ30数個の節を付けていた。節間の長さは部位による差があまりなく、平均15cmであった。

ツルヨシの地上匐枝で最も特徴的な現象は出芽の規則的な成長の仕方である。当年生の地上匐枝

の節からは当年中に芽が伸長するが、それには一旦下方に向かってから上方に伸長するタイプと、直接上方に伸長するタイプの2つがあり、これらは必ず交互に出現することが明らかになった。また発根は先端より8～12節のところでよく伸長し、地上部の出芽はそれ以降でよく伸長していた。出芽の高さは60cmに伸長していた。

なお、ツルヨシ群集内におけるツルヨシの単位面積あたりの茎数は、匐枝の伸長が群落内をあみのめ状に走り、また、前年生の発根地点から数～10数本茎が叢生するため、正確な値の算出は困難であった。しかし、1か所の測定では1平方m当たり約120本の値が得られた。

4. 河川における植物群落の分布と配分

河川敷での植物群落のこれらは植物群落の洪水や増水の物理的な衝撃に対する抵抗性に従って分布域が決定される。一般的に群落の生育域は各群落とも、上流から下流にかけて分布の中心を持ち、それぞれ一定の分布域がある。

また、河川敷における植物群落の分散状態は一見乱雑のように見えるが、流水側から岸側に向かって互いに一定の帯状配分を示している。これらの配分の規則性は河川の護岸を考えるときに基本的な知識を提供する。

1) 各河川におけるヤナギ群落の分布

a. 多摩川 青梅付近からネコヤナギ群集が散生し、イヌコリヤナギ群集もみられる。秋川合流点ではやや河川敷も広くなり、タチヤナギ群集、イヌコリヤナギ群集が生育している。稀にコゴメヤナギ群集の断片的な林分や逸出したシダレヤナギなどがオギ群集に混生して見られる。拝島橋左岸の高水敷にはコゴメヤナギ群集の小林分が保護されている。これより下流にはタチヤナギ群集が点在生育している。

b. 荒川 秩父市の上流、蛇行して流れる荒川に懸かる柳大橋付近の河川敷にはタチヤナギ群集とイヌコリヤナギ群集が斑紋状に生育している。長瀬付近の母岩が露出するところではネコヤナギ群集が出現し、それより下流では再びタチヤナギ群集、イヌコリヤナギ群集がしばしば出現する。大麻生から熊谷にかけての広い河川敷はやや植生が貧弱であるがタチヤナギ群集が点在するほかカワヤナギの若い林分やアカメヤナギ林分がまとまって生育している。大宮市に入り、特に左岸には高水敷が発達してハンノキの残存林（ゴマギーハンノキ群集）が広がっており、これに接してサクラソウの生育地が存在する。

c. 相模川 相模川の中下流にはヤナギ群落は少ない。小倉橋より高田橋にかけての河川敷にはタチヤナギ群集が極小面積で存在する。高田橋のすぐ上流側にある小沢頭首工付近はかつて様々な河原植生が生育していたが、最近の工事で消滅している。厚木市境田の水道橋から戸沢橋間にタチヤナギ群集のまとまった生育地がある。

d. 利根川 上流域は流水の破壊作用が強く、一般に本流の河辺植生は貧弱である。しかし、水上付近には発達したシロヤナギ群集がみられ、ドクウツギーアキグミ群集も点在する。沼田付近の片品川合流点はシロヤナギ群集が断片的に生育し、林縁植生はツルヨシ群集を主体とする。前橋付

近では礫質の河川敷にアカマツ林（ヒメヤブラン—アカマツ群集）が残存しているが、河川敷の安定地の大部分はニセアカシアの植林で占められている。鏑川と鳥川の合流点付近でジャヤナギ—アカメヤナギ群集の林分がある。流水縁にはタチヤナギ群集が帶状に生育している。

古河付近の河川敷にはカワヤナギが優占し、アカメヤナギが混生する高さ7~8mのヤナギ林が連続して発達している。また、ジャヤナギ—アカメヤナギ群集の小林分もある。これより少し下流の栗橋国際カントリー付近にはタチヤナギ群集の一斎林がみられる。支流の鬼怒川は一般にヤナギ林の発達は悪く、川島付近にタチヤナギ群集が局所的に生育するのみである。

取手付近の河川敷にもカワヤナギを主とするヤナギ林が存在するが、スポーツ施設が拡大したため次第に面積は減少している。小貝川合流地点より下流では河辺の森林群落は減少し、草本植生のオギ群集やヨシ群落が広い面積を占めている。

e. 那珂川 下流域は河岸段丘が流水路に接しているため河辺林の発達は悪い。那珂西付近でオノエヤナギとタチヤナギの混生するタチヤナギ群集の低木林が見出された。この付近での河川敷での植生配分は流水辺よりヤナギタデ群落、ツルヨシ群集、オギ群集、タチヤナギ群集の順序で配列している。

2) 河辺植生の群落配分

a. ジャヤナギ—アカメヤナギ群集は河川敷では比較的安定な立地を占め、流水側にタチヤナギ群集、岸側にはエノキ林（エノキ—ムクノキ群集）やハンノキ林（ゴマギ—ハンノキ群集）が生育する。しかし安定地側のエノキ—ムクノキ群集やゴマギ—ハンノキ群集などの残存林分はきわめて少ない。

b. タチヤナギ群集は河川敷において生育範囲は最も広い。流水にそって独立的に帶状群落を形成するほか、ジャヤナギ—アカメヤナギ群集の林縁群落としても生育する。植分間の空地や流水側にはセリ—クサヨシ群集が配置する場合が多い。関東地方の各河川の中流域に最も普通な群落配分である。

c. イヌコリヤナギ群集はやや礫の多い立地に生育している。タチヤナギ群集の前縁に位置する。流水面にはしばしばオギ群集が生育し、ときにツルヨシ群集が生育する。荒川の玉淀や多摩川の小作付近などにその配分が観察される。

d. ネコヤナギ群集は急流辺に特徴的で、流水側にツルヨシ群集が取り巻く。荒川の長瀬付近では典型的な植生配分が観察される。山地帯では、ヤマハンノキ植分などの砂礫地に発達する高木群落が位置する。

e. オギ群集は最も普遍的に生育し、中流域では河川敷の大部分を占めることがある。流水側にセリ—クサヨシ群集、ナガバギシギシ—ギシギシ群集、陸側にイヌコリヤナギ群集などが隣接する。ハナムグラ—オギ群集は湿性立地側にカサスゲ群集、乾性立地側にタチヤナギ群集などのヤナギ群落が配置する。

f. ツルヨシ群集は上流部に多く、岸側にネコヤナギ群集やオギ群集が生育する場合が多い。

g. セリ—クサヨシ群集は下流部に多く、流水側にナガバギシギシ—ギシギシ群集、岸側にオギ

群集や、タチヤナギ群集が生育する。しばしばヤナギ高木林の生育地の空所にまとまった群落を形成する。

h. その他の草本群落 カワラヨモギーカワラサイコ群集は不安定立地側にカラメドハギーカワラケツメイ群集またはマルバヤハズソウーカワラノギク群集、安定地側にススキやテリハノイバラなどの植分やネコヤナギ群集が生育する。カラメドハギーカワラケツメイ群集は不安定側にオオクサキビーヤナギタデ群集、安定側にカワラヨモギーカワラサイコ群集が隣接する。マルバヤハズソウーカワラノギク群集は不安定側にヤナギタデ群集、安定側にカワラヨモギーカワラサイコ群集が隣接する。ナガバギシギシーギシギシ群集は流水側にミヅソバ群集、陸側にセリークサヨシ群集が配分する。アキノウナギツカミーヤナギタデ群集は岸側にカワラハハコーヨモギ群団の群落やツルヨシ群集が生育する。また、オオクサキビーヤナギタデ群集は岸側にアキノエノコログサーコセンダングサ群集が生育する。

IV. 考察

1. 植物群落の特性と立地保全機能

我が国は急流河川が多く、しかも台風などによる突発的な洪水によってしばしば被害をもたらし、河川環境は地形的にも気候的にもきわめて不安定な条件下にある。したがって河川管理者はこれまでの河川工学的な見地から、河川敷内や堤防上の樹林の保護や樹木の植栽を極力避けてきた。しかし、本来河川に生育する植生は様々な特性による多様な機能を持ち、それぞれの生育地において立地の安定や水質の浄化に寄与し、河川生態系のなかで最も重要な役割を果たしている。

近年、親水護岸とか多自然護岸など様々な表現で川の岸部をコンクリート製の擁壁から開放する動きがみられる。直接人的被害の恐れの少なく、植栽が可能と考えられる場合は河川の地形的特性に応じて積極的に緑化を進めるべきであろう。例えば山間部の支流域や農地景観域を流れる用水堰などにおいては、土砂の流出を防ぐために植生護岸の形成が極めて効果的である。

護岸の実施に際して用いる植物は、本来その立地に生育している植物群落の中から選定されるべきであり、決して園芸植物など美的な外観にとらわれた選択は行うべきではない。

2. 護岸適性植物群落

河川における護岸に適する植物群落の条件としては洪水時における停滞水、流水の物理的圧力に対する抵抗性があげられる。これらの諸条件に合致する群落としてはタチヤナギ群集、イヌコリヤナギ群集、ネコヤナギ群集、およびジャヤナギーアカメヤナギ群集があげられる。また、その主要構成種としてタチヤナギ、カワヤナギ、イヌコリヤナギ、オノエヤナギ、アカメヤナギなどのヤナギ属植物が抽出された。タチヤナギ、カワヤナギ、イヌコリヤナギ、オノエヤナギなどの低木性のヤナギ類はほうき状に分枝し、水流に対しても枝がたわんで抵抗を受けにくくしている。またアカメヤナギは流水の物理的圧力に対する抵抗性が強く、さらに後背湿地における高い地下水位にも耐えることが出来る。

ヤナギ群落の前縁に隣接する草本性の群落としてオギ群集とツルヨシ群集があげられた。オギ群集のオギは地下茎が発達して立地の安定度が高く、また土砂の埋土にも抵抗力がある。また、ツルヨシ群集のツルヨシは長い丈夫な地上茎を持ち、礫の多い河原において安定した群落を形成する。これらの群集とヤナギ林との組合せによって更に効果的な護岸形成が可能であると考えられた（図7）。

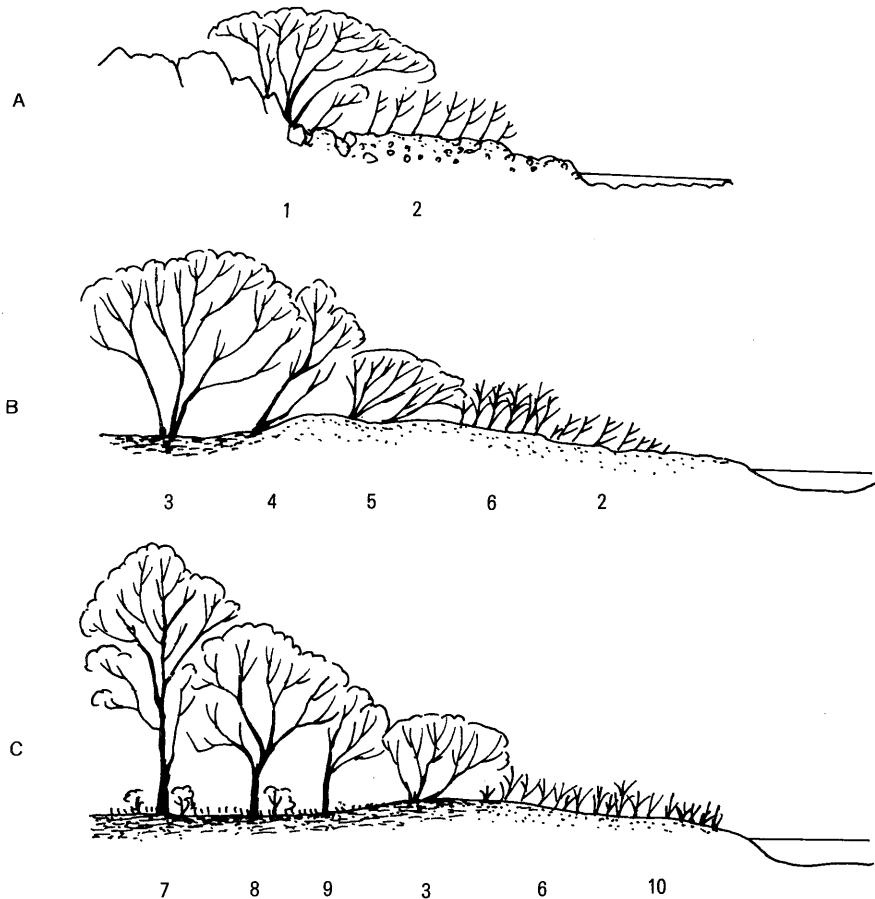


図-7 岸部における植生配分の一般的なパターン

A 上流 B 中流 C 下流

- 1. ネコヤナギ、2. ツルヨシ、3. タチヤナギ、4. オノエヤナギ、5. イヌコリヤナギ、
- 6. オギ、7. ジャヤナギ、8. アカメヤナギ、9. カワヤナギ、10. クサヨシ

3. 植生護岸に基づく具体的な植栽計画

1) 上流域

河川の上流域は一般に勾配が急で流速が早く、浸食作用が激しい。したがって河川敷はあまり発達しないが、形成されても粗礫や粗砂が堆積している程度である。このような立地に生育可能な木本群落はきわめて少ない。最も抵抗力の強い群落はネコヤナギ群集であり、群落構成種のネコヤナ

ギが護岸適性種である。さらに、河川敷が広く発達している場合は高木林としてシロヤナギ群集やコゴメヤナギ群集を用いることができる。例えば利根川上流の土合付近ではシロヤナギ群集が潜在自然植生であるためシロヤナギ、ヤマハンノキ、ドクウツギ、アキグミなどが護岸植栽に適している。また多摩川の羽村から秋川合流点付近ではコゴメヤナギ群集のコゴメヤナギ、イボタノキなどが適している。

草本植生としてのツルヨシ群集は上流部に多く、ネコヤナギ群集に隣接して生育する場合が多い。

2) 中流域

中流域の河川敷は多様な環境を有するが、一般的には冠水の頻度が高く土壤は粗砂が厚く堆積する場合が多い。タチヤナギ群集のタチヤナギとオノエヤナギはこのような河川敷において生育範囲は最も広く、流水にそって独立的に高さ4~5mの帯状群落を形成する。また、イヌコリヤナギ群集のイヌコリヤナギもタチヤナギ同様広く出現するが、礫の多いやや乾性立地に生育している。したがって、タチヤナギ群集の前縁にイヌコリヤナギ群集を位置させると効果的である。タチヤナギ、オノエヤナギ、イヌコリヤナギなどの低木性のヤナギの植栽にあたっては密植することが望ましい。

流水側にはオギ群集を配置し、土壤が礫質で流水に接している場合はツルヨシ群集を生育させる。

3) 下流域

河川下流域の高水敷は一般に上流から運ばれて微細な粒状の粘土が厚く堆積している。また中流域であっても後背地では同様の土壤条件となる。これらの場所は地下水位が高く、排水不良で洪水を受けた場合水が長時間停滞する。このような立地にジャヤナギーアカメヤナギ群集は高さ10m以上の高木状に生育することができるので、植栽に際しては群落構成種のジャヤナギ、アカメヤナギ、カワヤナギが適している。しかし、これらの種の立地要求は微妙に異なり、カワヤナギとアカメヤナギがより流水側の不安定立地に適地を持っている。ジャヤナギーアカメヤナギ群集の前面には林縁群落としてタチヤナギ群集を配置させることが望ましい。

一方岸側のより乾性な立地ではゴマギーハンノキ群集やエノキームクノキ群集が配分する。したがって、このような立地では高木の種としてハンノキ、エノキ、ムクノキ、クヌギ低木の種としてゴマギ、イボタノキ、ノイバラ、マユミ、カマツカなどを植栽することが望ましい。

摘要

1. 植生による護岸形成に関する知見を得るために、関東地方に位置する多摩川、相模川、荒川、利根川、那珂川などにおいて、ヤナギ林とそれらに隣接する草本植生を対象として植物社会学的な調査が行われた。
2. 全調査域で記録されたヤナギの種類はネコヤナギ、イヌコリヤナギ、タチヤナギ、アカメヤナギ、コゴメヤナギ、カワヤナギ、オノエヤナギ、ジャヤナギ、シロヤナギの9種であった。さらに逸出した種にキヌヤナギ、シダレヤナギがあった。ヤナギ林に生育する植物として約170種が記録された。

3. 関東地方低地に生育する主要なヤナギ群落は、低木性の群落としてネコヤナギ群集、イヌコリヤナギ群集、タチヤナギ群集、高木性のものとしてジャヤナギーアカメヤナギ群集、コゴメヤナギ群集、シロヤナギ群集に分類された。また、ヤナギ群落に隣接する草本群落としてツルヨシ群集、オギ群集など11種の群集が記録された。
4. カワヤナギの優占する林分とタチヤナギ群集においてヤナギ個体群の密度や分散を調べた結果、10平方mあたりの個体数はカワヤナギ優占林では7.4、タチヤナギ群集では20であった。また、タチヤナギ群集では水流に対し独特の樹型を示すことが明らかになった。
5. オギ群集におけるオギの個体密度は1平方メートル当たり平均48個体をかぞえた。またツルヨシの地上副枝の節からの出芽について規則性が見出された。
6. 植物群落の分布状態について各河川ごとに示され、また、群落相互の配分に関してはおもに河川敷の立地条件に対応して3タイプがあることが示された。上流域の急流河川ではネコヤナギ群集がツルヨシ群集と接して配分する。中流域ではタチヤナギ群集がオギ群集と接する。下流域の安定立地ではジャヤナギーアカメヤナギ群集が中心となり、流水側にタチヤナギ群集が接する。その背後の岸側にはエノキームクノキ群集やオニスゲーハンノキ群集が生育するが、これらの残存林分はきわめて少ない。
7. 護岸に適する植物群落としてタチヤナギ群集、イヌコリヤナギ群集、ネコヤナギ群集、およびジャヤナギーアカメヤナギ群集が選ばれた。また、その主要構成種としてタチヤナギ、カワヤナギ、イヌコリヤナギ、オノエヤナギ、アカメヤナギなどのヤナギ属植物が抽出された。ヤナギ群落の前縁に隣接する草本性の群落としてオギ群集とツルヨシ群集があげられた。ヤナギ林とこれらの群落との組合せによって、更に効果的な護岸形成が可能であると考えられる。

参考文献

1. 奥田重俊 1973 多摩川流域の現況—植物相と植生 多摩川流域自然環境調査報告書 8-15.
2. 奥田重俊 1976 多摩川流域の植生と植生図 多摩川流域自然環境調査報告書 230-300.
3. 奥田重俊 1978 関東平野における河辺植生の植物社会学的研究 横国大環境研紀要 4:43-112.
4. Okuda S. 1990 Synecological study of floodplain willow communities in Japan. Abstract of V INTECOL 90, Yokohama.
5. 神奈川県土木部 1984 相模川上流及び中津川自然環境調査報告書 149pp.
6. 倉本 宣・曾根伸典 1985 多摩川における固有植物群落の保全と河川敷の利用 造園雑誌48:169-174.
7. 建設省関東地方建設局京浜工事事務所・財団法人河川環境管理財団 1986 多摩川誌 1992pp.
8. 埼玉県 1987 荒川-自然 荒川総合調査報告書 1. 722pp.
9. 曾根伸典 1984 増水による河辺植生および立地変化と復元に関する研究 139pp.
10. 利根川水利誌
11. 宮脇昭・奥田重俊編著 1990 日本植物群落図説 800pp. 至文堂