

河 辺 の 植 物 群 落

Plant Communities on Floodplain

竹 原 明 秀

Akihide TAKEHARA

1. はじめに

河辺—増水や洪水の影響を受ける空間は流水の持つ浸食、運搬、堆積の3作用の結果によって生じた多様な地形が存在する地域で、河川特有の生態系がそこには存在する。

その河川生態系は連続性と開放・関連性を持つ動的平衡状態にある系といえる。河川は湖沼にくらべ、上流から下流へというように方向性を持って連続しており、閉鎖系ではなく、ある地点を基準に考えると流水によって物質の移入と移出が必ずみられる流動性を持った開放系といえ、周辺地域との間に相互の行き来を伴う関連性を持って存在する。さらに増水や洪水、渇水などによる大きな流量変動に伴う立地の乾湿の激しい変動、洪水によって起こる破壊など、生物の生息・生育地としては極めて不安定な環境といえ、生物の消失と侵入が繰り返されている。しかし、これらの性質は元来河川が持つ属性であり、たとえば洪水は周期的に繰り返されるものと考えるのであれば、一定の動態を内包した平衡状態にあるといえる。

このような環境条件下に成立する植物群落は周囲の安定した立地に発達する群落とは異なり、河辺特有のものといえる。そのため、河辺に発達する群落は気候帯とともに広がりを持った植生帯としてではなく、植生帯の枠をこえて発達する非成帯的な群落として捉えることが一般的である。さらに、河川には多様な環境—上流から下流への縦断方向の変化（気候条件や水量量などの変化）、洪水によって形成される複雑な地形、洪水に対する立地の安定度、堆積物の物理性・化学性などの違い—があり、それに対応したかたちで多様な群落が発達している。

一方、植物の生育地として考えた場合、河辺は洪水という極めて強い物理的攪乱を受ける空間といえる。洪水によってそれまで成立していた群落は破壊され、改めて群落の成長（侵入、定着、群落の発達、維持、遷移、崩壊）が始まる。このような現象は河辺では極めて普遍的であり、典型的であることから、古くから遷移の研究（Kerner, 1863; Cowles, 1899）の対象とされてきた。

本稿では、我国における河辺植生に関する研究の歴史と植物群落にとっての河辺環境を記述し、河辺に発達する植物群落について、相観に基づく分類から類型した群落の配列様式と、種組成に基づく植物社会学的群落分類による群落体系を概説し、最後に河辺に生育する植物と河川環境管理との関わりについて述べることにする。

なお、本論を執筆するに際し、群落の配列様式に関する項目は高知大学理学部生物学教室石川慎吾博士の研究成果・図表を引用させて頂きました。ここに深く感謝いたします。

2. 我国における河辺植生の研究

我国は降水量が多く、急峻な地形が広い面積を占めるため、流域面積が小さい急流河川が大部分で、一般にいう河原は狭い。さらに流域の開発が進み、治水・利水に関する工事によって自然性が失われ、人工的な河川へと変貌を遂げている（高橋・阪口, 1976）。そのため、河辺植生を研究する条件は必ずしも整っているとはいいがたく、河辺の自然植生に関する研究は少ない。

我国における河辺植生に関する研究は、そこに発達する群落を認識し、群落の成立にかかわる環境や洪水などの環境変化に対する立地の安定度を把握することからはじまる。最も古いものとしては冠水草原を扱っ

た中野(1910)があり、利根川中流の河川敷に発達する様々な草原とその立地環境をまとめている。続いて猶原(1936-37)、香川(1941)、栗田(1943)は河川敷内の立地(地形)区分を行い、それぞれに発達する群落の構造とその遷移について論じている。さらに猶原(1945)は荒川の上流から下流にわたって、立地を安定度にしたがって不安定帯、半安定帯、安定帯の3つに分け、それぞれに発達する群落の種組成、生育型組成、遷移系列などについてまとめている。これらの研究によって河辺における多様な群落の存在を認識するに至ったが、一つの河川を通して群落の配列を決定している環境要因や立地の具体的な環境測定までは行われなかった。

それに対して、Ishikawa(1979)は北上川に沿って分布する群落を地形区分し、河床勾配と河床幅という環境軸で整理し、Ishikawa(1983)は東北地方と北海道の河川に発達する群落を河床勾配と温度指数を用いて配列を試みている。さらに菊池(1981)は宮城県名取川河川敷において州の礫径から群落の配列を捉え、石川(1988a)は揖斐川の扇状地河床で、植物の生育環境を流水面からの比高と表層堆積物の粒径組成から検討している。

このような群落の分布や配列に関する研究に対して、種組成から群落を分類する研究、いわゆる植物社会学的研究がある。この研究は各地域単位でまとめられることが多く、様々な群落が報告されている。河川敷に発達する河原植物群落に関しても同様であるが、その中で南川(1983)は矢作川水系においてツルヨシ群落、ネコヤナギ群落などの9つの植生単位を記録している。その後、Miyawaki u. Okuda(1972)は多摩川と利根川におけるこれまでの成果を欧州の河辺植生と比較検討し、22の群落あるいは群落レベルの群落単位を記載している。また、大場(1973)は新潟県清津川上流域の植生を調査し、多雪地の河辺植生の群落記載を行い、猶原(1951)に基づいてヤナギ林の群落体系を試みている。また飯泉ほか(1975)は仙台市広瀬川の中～下流域において22の群落を記載し、群落の発達も論じている。奥田(1976)は多摩川の河辺植生の群落記載と詳細な植生図を画き、続けて関東地方沖積地における河辺とその周辺地の植生を64の群落あるいは群落レベルの群落単位を記載し、河辺植生の特徴とその配分をまとめている(奥田, 1978)。その後、各地の河川、たとえば北上川下流域(吉岡・菊池, 1978)、長良川(Minamikawa, 1979)、太田川(中越, 1982)、仁淀川下流域(石川・石田, 1986)、四万十川下流域(Ishikawa, 1988b)、揖斐川(Ishikawa, 1991)で調査が進み、河辺植生の実体が明らかにされるようになった。さらに西日本のエノキームクノキ林(大野, 1979)、ドロノキ林(福岡, 1980)、ヤナギ林(山中, 1981; 後藤, 1988)、サワグルミ林やケヤキ林などの溪畔林(Sasaki, 1979; Ohna, 1982; 1983)、ハルニレ林(Okuda, 1979)などの河辺や溪谷に発達する森林についても種組成が明らかにされ、群落の体系化が行われている。そして、宮脇編著(1981~1989)によって各地の群落がまとめられ、宮脇・奥田編著(1990)によって全国の群落体系が確立し、その中で河辺に発達する群落も整理された。

以上の研究のほかに河辺に発達する森林—特にヤナギ林とそれに類似する溪畔林についての分布、林分構造、動態(更新や遷移)に関する研究が進んでいる。ヤナギ林に関しては東北地方(石川, 1982a; 1982b)や北海道(石川, 1980; 新山, 1987)における分布が明らかにされ、新山(1987)によって石狩川に沿って生育するヤナギ科植物の分布様式には堆積物の土性から3群あることが示された。さらにシロヤナギ林の発達過程(石川ほか, 1977)、ケショウヤナギ林の分布や構造、発達過程(館脇, 1948; 矢頭, 1967; Ishikawa, 1987; 新山, 1989)、ドロノキ林の構造と動態(館脇ほか, 1955)、溪流の河床に発達する溪畔林の動態(柳井ほか, 1980; 岡村・中村, 1989; 坪井・沖津, 1992)などの調査研究が続いている。このうち溪畔林に関しては、樹齡構成を利用することによって堆積地の形成年代を知り、土砂移動を主体とする河川動態の砂防学的研究(新谷, 1973; 東, 1979; Nakamura, 1986; 中村, 1988など)がある。

なお、ヤナギ林や溪畔林以外にも河辺に隣接する森林として山地溪谷林、山地湿生林、山地沼沢林などがあり、それぞれに関する数多くの研究があるがここでは省略する。

3. 河辺環境と植物群落

3. 1 植物の生育にとっての河辺環境

河川は大まかにいって源流部、上流部、中流部、下流部に大別することができ、流水や河川地形の特徴から、溪谷河川、河岸段丘河川、扇状地河川、自然堤防帯河川（移行帯河川）、三角州河川に分類することができる（高橋，1990）。また、氾濫原、自然堤防、後背湿地、旧河道、河床、砂礫堆、ポイント・バー、砂州といったより細かい地形を区分する用語があり、これらは同じスケールレベルで整理されたものではなく、用語の整理が必要とされている（Lewin, 1978）。これに対して、植物や植物群落の分布を記すときにここで挙げた地形区分を利用することが多い。しかし、植物にとっての生育環境を考察する段階ではこれらの地形分類は有効であるとは言い切れない。植物の生育環境を論じるに当たっては、それぞれの地形の持つ属性、たとえば土砂の堆積環境、堆積物質の土性、水分条件、洪水（頻度、強度、周期性など）などの攪乱に対する安定性などを考慮に入れる必要がある。特に洪水に関してはその破壊作用、新たな環境形成という点では重要な環境要因となり得るが、一義的に決定するものでもない。したがって、従来から河原を不安定帯、半安定帯、安定帯といった区分（図1）で分け、植物群落の成立を論じてきた（猶原，1936-37；香川，1941など）が、植生の違いを論じるには有効ではあったが、河辺環境をすべて再現するに至っていない。これらのことから、河辺に生育する植物にとっての河辺環境を再構築する必要がある。なお、参考としてLewin（1978）のスケールレベルごとに分類した地形区分（表1）がある。

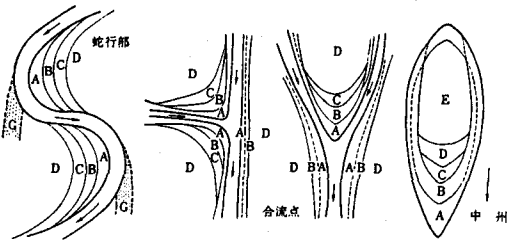


図1 河川の蛇行部、合流部、中州における植物分布帯の配列（石塚，1977より）
A,不安定帯；B,C,半安定帯；D,E,安定帯；G,流水域。矢印は流水方向。

表1 氾濫原（floodplain）の地形（Lewin, 1978）

I Macroforms	II Mesoforms	III Microforms
1 Floodplain, specified in terms of width, slope, relief, etc.	1 Channel (width, depth, etc. and incl. pool, bar platform and cut banks)	1 Plane beds
2 Channel pattern	2 Longitudinal (≈ medial) bars	2 Ripples
a Single, described in terms of 1) 'wiggleness' (from straight to tortuous on Schumm's (1963) continuous sinuosity scale), 2) form regularity (Langbein and Leopold, 1966; Brice, 1974; Ferguson, 1973), 3) freedom (Ferguson, 1975; Lewin and Brindle, 1977), 4) form relations (Leopold <i>et al.</i> , 1964).	3 Transverse (≈ linguoid, lobate, rhomboid) bars	3 Dunes
b Multiple, described in terms of 1) bar (braiding index; see Brice, 1960) or island frequency (Kellerhals <i>et al.</i> , 1976), 2) topology (Howard <i>et al.</i> , 1970; Krumbein and Orme, 1972)	4 Point (including scroll, side, lateral) bars	4 Current lineations
c Activity pattern: rotation, translation, expansion (Daniel, 1971), cut-off type, avulsion, entrenchment, aggradation, etc.	5 Levee	5 Flute marks
	6 Crevasse channels and splays	6 Avalanche faces
	7 Dead or flood channels (including sloughs, cut-offs, chutes)	7 Silt-clay deposits (flood drapes and laminae)
	8 Bar surfaces and swales	8 Shrinkage cracks
	9 Floodbasins, backswamps	9 Rainprints
	10 Exogenic forms (colluvium, alluvial fans, mudflows, etc.)	etc.

3. 2 植物相・植生・植物群落

ある地域に生育する植物の集合体を認識するレベルとして、植物相・植生・植物群落がある。ある範囲の空間や地域において、そこに生育する植物の種類全体を指す語句として植物相（あるいはフロラ；flora）がある。そこに生育する植物そのものを指しているが、個体数の多少にかかわらず1種類はひとつとして数えるため、植物の生育状況などはほとんど考慮されていない。多くの場合、その範囲に生育する植物のリストを表している。それに対して、ある地域を覆っている植物の集合体全体を指す語句として植生（vegetation）がある。こ

れは漠然とした概念で、相観や組成、あるいは大きさ、広がりに対する基準は特に定められていない。これには人間的干渉を全く受けていない植生（自然植生という）、人為的干渉を受けている植生（代償植生）、人間の影響が及ぶ以前にみられた植生（原植生）、現在成立している植生（現存植生）、その土地が持っているポテンシャル-潜在的な植生（潜在自然植生）に類型化できる（宮脇ほか、1982）。

さらに植物群落（plant community）とは同一場所である種の単位性と個性性を持って一緒に生活している植物群を指し、操作的・便宜的な植生の単位である。その大きさや広がりに関して特に規定はないが、同じような立地環境では相観・構造・組成などがよく似た群落がある程度の再現性をもってみられる。そのため、群落は分類することが可能となり、その方法もいくつか知られている（宮脇、1969）。そのうち、種組成を基準に分類する方法はBraun-Blanquet（1964）によってほぼ確立し、植物社会学的分類法と呼ばれている。この分類法では一定の種組成の組み合わせをもち、一様な立地条件と相観を有する群落群を群集（association）と呼び、植生分類の基本単位として、固有の標徴種によって特徴づけられている。さらに群集の上級単位として群団、オーダー、クラスが設けられている。

4. 河辺に発達する植物群落の配列

東北地方、北海道の主要河川における河辺植生と各群落の配列はIshikawa（1983）によってまとめられた。この論文では河辺にみられる群落を河床勾配と暖かさの指数の二つの環境軸で配分し、分布型から群落複合型としてまとめ、これによって地域区分を行っている。本項ではこの論文に基づき東北地方、北海道に発達する河辺植生の特徴、各群落の分布、河辺植生の地域区分などについて記述する。

4. 1 北上川・石狩川での河辺植生の配列

河辺では上流から下流を通して様々な群落が発達しているが、ここでは代表的な群落の出現様式を東北地方では北上川（支流の磐石川、和賀川を含む）、北海道では石狩川で示す（図2）。両河川の河口から上流に向かう河辺植生はおおよそ次の通りである。

(1) 北上川

河口から25km付近までは河床勾配が0.2%以下で河床幅が広く、ヨシ群落が卓越している。流水縁ではマコモ群落やガマ・ヒメガマ群落が帯状に発達し、オギ群落やタチヤナギ、カワヤナギなどのヤナギ低木林がその背後に出現する。また、エゾノキヌヤナギ林がみられる場所もある。25～80kmは河床勾配が徐々に大きくなり、狭窄部となる。ここではカワヤナギ、タチヤナギ、オノエヤナギなどの各低木林が連続し、オギ群落、ヨモギ群落がそれぞれ発達している。特に狭窄部ではツルヨシ群落とネコヤナギ林が特異的に出現し、ヨシ群落は全くみられなくなる。80～190kmの北上盆地（低地）内は河床勾配が0.1～1%と小さく、カワヤナギ、オノエヤナギ、シロヤナギの各低木林が広い面積を占有し、流路に近い場所ではツルヨシ群落、その背後や明るい河原ではオギ群落、ススキ群落、ヨモギ群落などがみられる。また、高さ15mを超すシロヤナギ高木林が発達する場所もある。

支流の磐石川（190km地点以降）は河床勾配が5%以上と大きく、河床の幅もやや広い。流路に近い場所ではツルヨシ群落、ネコヤナギ林が発達し、河原ではヨモギ、ススキ、カワラハハコの各群落がみられる。さらにシロヤナギ、イヌコリヤナギ、オノエヤナギ、ハリエンジュの各低木林が発達し、その背後にシロヤナギ高木林やオニグルミ林がみられる。ここではタチヤナギやカワヤナギといった下流域に出現したヤナギ林はほとんど出現せず、替わりにオオバヤナギ林が上流域に点在する。

和賀川も磐石川とほぼ同様の植生が発達し、特にシロヤナギ高木林が卓越している。河原ではイヌコリヤナギ、シロヤナギの低木林にツルヨシ、カワラハハコなどの草本群落が広がっている。河床勾配が6%以上の源流域ではシロヤナギ高木林に加え、オオバヤナギ、ドロノキ、オノエヤナギの各高木林が出現し、東北地方では数少ない良好な河畔林が形成されている。

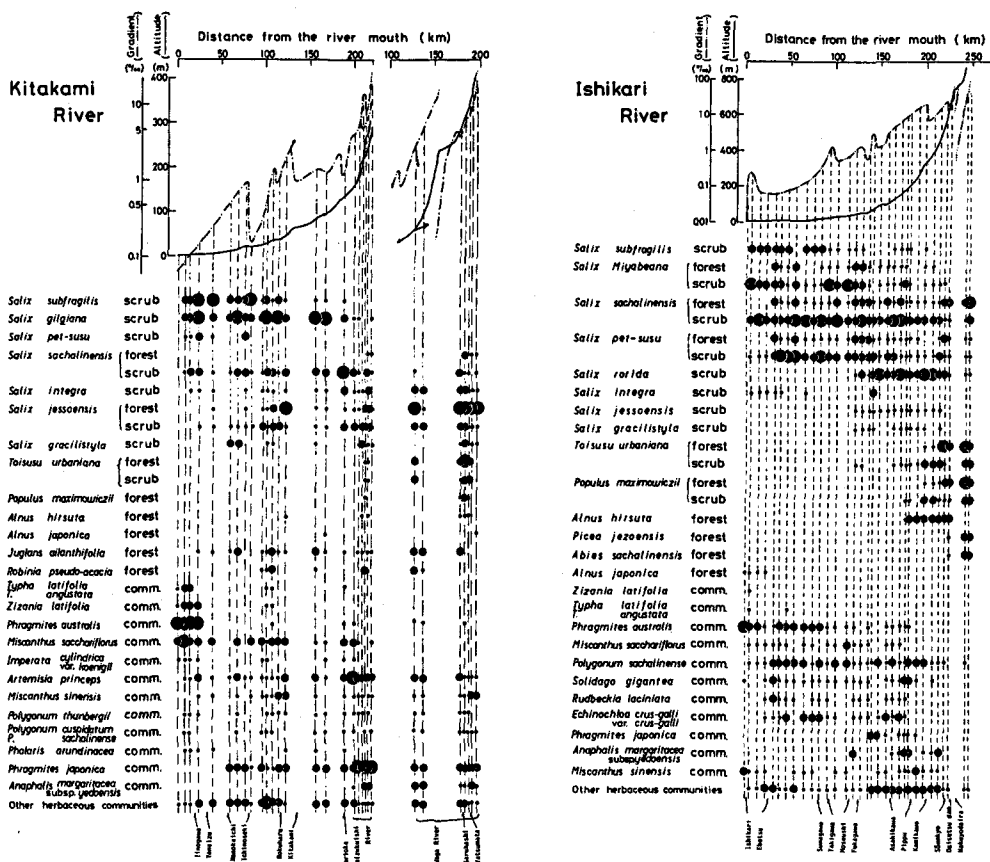


図2 北上川（左図）と石狩川（右図）における河辺植生の配列
 円の大小は観察地の占有面積の20%以上，5～20%，5%以下を示す（Ishikawa, 1983）。

(2) 石狩川

石狩川も北上川と同様の河辺植生からなり，ほぼ同じ相観，種組成を持った群落が発現するが，細部では本州にみられない北海道特有の群落がいくつかみられる。

河口から90km付近までは河床勾配が0.05～0.5‰と緩やかで河床幅は800mと広い。ここではオノエヤナギ，タチヤナギ，エゾノカワヤナギ，エゾノキヌヤナギなどの低木林が卓越し，ヨシ群落やオオイトドリ群落，イヌビエ群落などの草本群落が発達している。場所によってはススキ群落，それに加えて帰化植物を主体とするオオアワダチソウ群落やオオハンゴンソウ群落がみられる。90～140kmも同様の群落が発達しているが，タチヤナギ林やヨシ群落，イヌビエ群落の占有面積は減少し，狭窄部（130～140km付近）からはそれらに替わってエゾヤナギ，シロヤナギ，ネコヤナギの各低木林が出現するようになる。140km以降，河床勾配は徐々に大きくなり，ヤナギ林の種構造が変化する。河床勾配が10‰を超えた付近でタチヤナギ，エゾノカワヤナギ，シロヤナギ，ネコヤナギの各低木林は姿を消し，エゾヤナギ，オノエヤナギ，オオバヤナギ，ドロノキの各低木林，ヤマハンノキ林が卓越するようになる。さらに上流域ではヤマハンノキ，オノエヤナギ，オオバヤナギ，ドロノキなどの高木林が発達し，高さ25～30mに達する溪畔林を形成している。また，地域によってはエゾマツやトドマツといった周辺地域に発達する森林も河辺に出現するようになる。

4. 2 河床勾配・暖かさ指数による群落の分布

図3は東北地方の5河川（那珂川，阿武隈川，北上川，雄物川，岩木川）と北海道の4河川（石狩川，十勝川，釧路川，湧別川）において，河辺に発達する群落を出現する地点の河床勾配（G）と暖かさの指数（WI：吉良，1948）で展開したものである。ここでは代表的な群落について，その分布の特徴を記述する。

- 1) ヨシ群落：WIにはとらわれず，Gが1%以下の地域で卓越する。
- 2) オギ群落：Gが5～6%以下で，WIが80°以上の温暖地でより優勢である。
- 3) ツルヨシ群落：Gが1%以上の急流で，粗砂から岩礫や円礫が堆積する立地に優占する。
- 4) マコモ群落：Gが0.2%以下の地域に分布するが，WIが75°以下ではあまり発達しない。
- 5) ススキ群落：Gが0.5%以上の地域に広がるが，WIが70°以下の地域では貧弱である。
- 6) カワラハハコ群落：Gが1%以上でWIが90°以下の地域に分布する。
- 7) クサヨシ群落：Gが0.5～5%の範囲に分布する。
- 8) オノエヤナギ低木林：G，WIとも関連せず，最も広い範囲に分布し，北海道では特に卓越する。
- 9) エゾノキヌヤナギ低木林：WIが70°以下ではGに関わりなく，広く分布する。

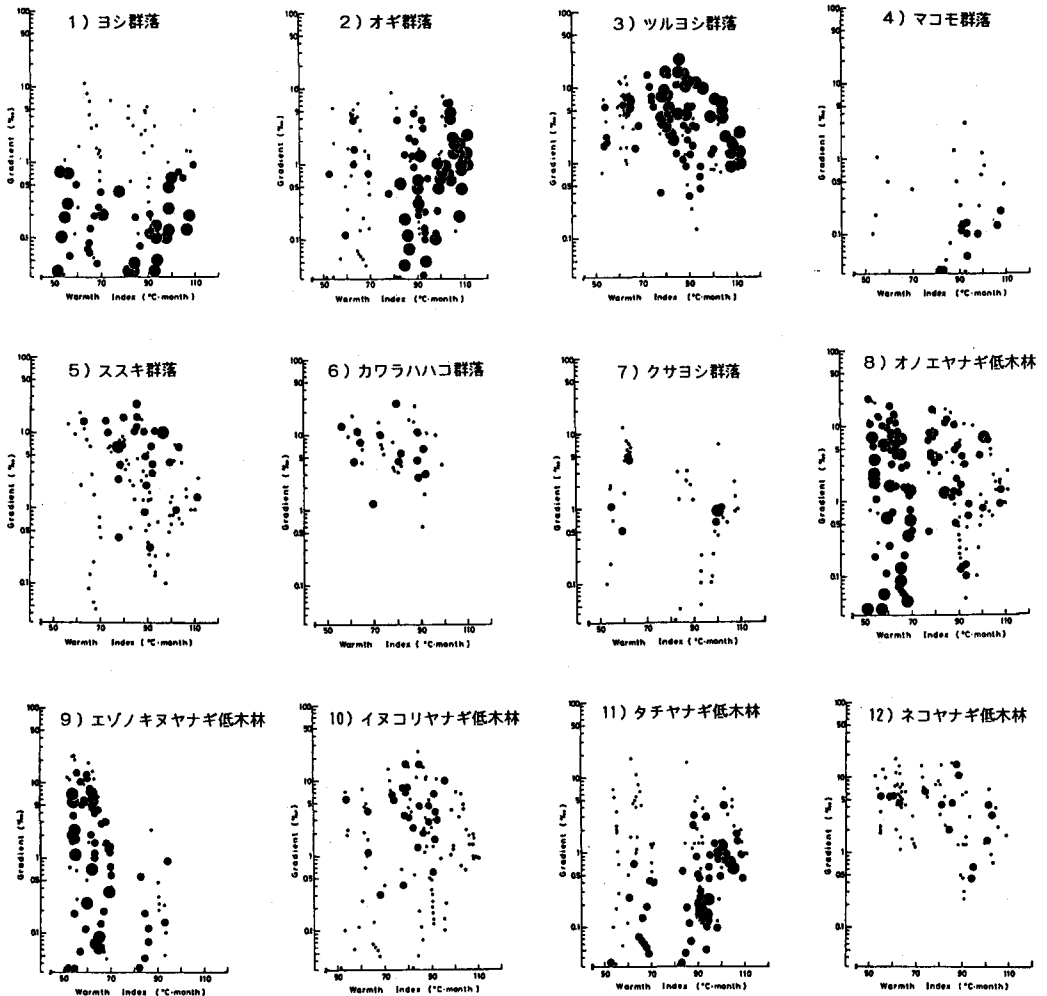


図3-1 河床勾配 (gradient) と暖かさの指数 (warmth Index) による群落の配列
 円の大小は観察地の占有面積の20%以上，5～20%，5%以下を示す (Ishikawa, 1983)。

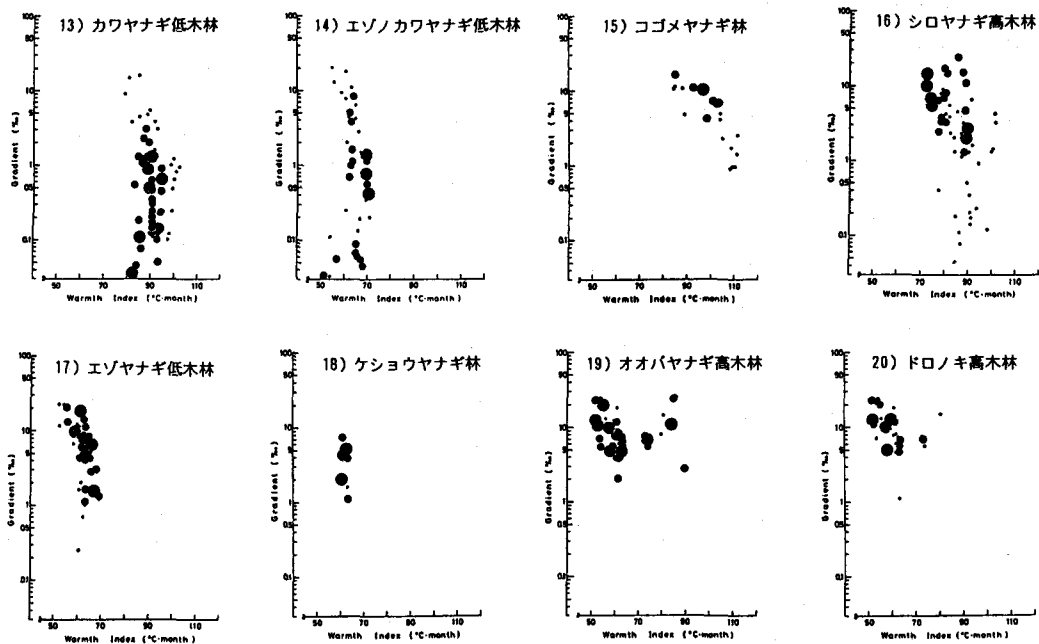


図3-2 河床勾配 (gradient) と暖かさの指数 (warmth Index) による群落の配列
 円の大, 中, 小は観察地の占有面積の20%以上, 5~20%, 5%以下を示す (Ishikawa, 1983).

- 10) イヌコリヤナギ低木林: G, WIとも関連せず, 広い範囲に分布する。
- 11) タチヤナギ低木林: Gが3%以下の地域に分布するが, WIが80°以上の地域で特に卓越する。
- 12) ネコヤナギ低木林: Gが1%以上の地域の流路沿いに大きな群落を作る。
- 13) カワヤナギ低木林: Gが4%以下でWIが80~100°の地域にのみ分布し, 北海道では生育しない。
- 14) エゾノカワヤナギ低木林: Gが8%以下でWIが50~70°の地域に分布し, カワヤナギとすみ分ける。
- 15) コゴメヤナギ林: Gが4%以上でWIが85~110°の地域 (東北地方南端) のみに分布し, 卓越する。
- 16) シロヤナギ高木林: Gが1%以上でWIが70~90°の地域に分布し, 卓越する。
- 17) エゾヤナギ低木林: Gが1%以上でWIが55~70°の地域に分布し, 北海道の扇状地で卓越する。
- 18) ケショウヤナギ林: 生育地が限定された種で, 北海道札内川では広く卓越する。
- 19) オオバヤナギ高木林: Gが2%以上でWIが50~90°の河川源流域に広大な群落が発達する。
- 20) ドロノキ高木林: Gが5%以上でWIが50~70°の地域に分布し, オオバヤナギと混生林をつくる。

表2 各群落の分布と河床勾配・暖かさの
 指数との関係 (Ishikawa, 1983)

		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 コゴメヤナギ群落	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

以上, 各群落の分布を河床勾配と暖かさの指数との関係の強弱によって8つのタイプの分布型に整理することが可能となる (表2)。ここでの大きな特徴は草本群落とヤナギ林 (群落) で分布の要因が異なることである。草本群落は気候的要因 (暖かさの指数) にあまり左右されず, 河床勾配によって分布が決定する群落が多いが, ヤナギ群落は両要因に関連し分布する群落が多い。

4.3 群落複合型による地域区分

河川勾配と暖かさの指数の二つの環境軸によって位置づけられた各群落の分布図(図3)を重ね合わせ、同じ群落の組み合わせ(群落複合型;図4の①~⑯)から次の16の地域に分類することが可能となる。

- 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、他にタチヤナギ林、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、他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、他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、他にオノエヤナギ林、エゾノキヌヤナギ林で構成される地域

⑦ オギ群落、ツルヨシ群落は卓越し、他にオノエヤナギ林で構成される地域

⑧ オギ群落、カワ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、他にタチヤナギ林、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、他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、他にオノエヤナギ林、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、他にネコヤナギ林、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、他にネコヤナギ林、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、他にツルヨシ群落、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 ケショウヤナギ林が卓越し、他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、他にヤマハンノキ林、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地域は、河床勾配の軸に関して3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4～5に細分される形になっている。

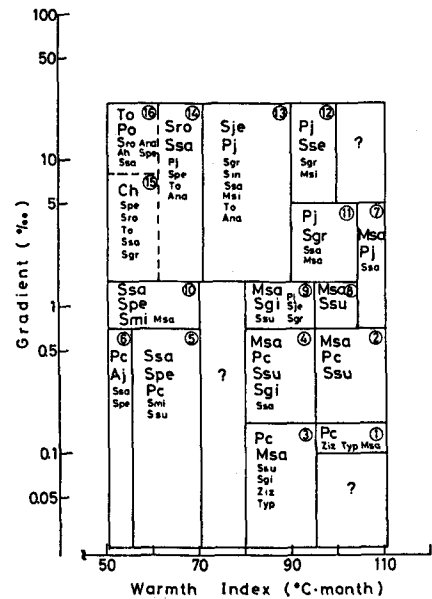


図4 群落複合型による各地域の分類
(Ishikawa, 1983) 数字は本文参照

河床勾配が約0.7%以下の①～⑥の地域は三角州河川から自然堤防帯河川にあたり、礫が少なく、細砂～シルトに栄養分が多い有機物が厚く堆積し、水面と氾濫原の比高差が大きい地域である。北海道の十勝川や釧路川の下流域が該当する寒冷な地域（暖かさの指数が小さい地域；⑥）では湿原が発達し、ヨシ群落やハンノキ林になっているが、より温暖な地域ではヨシ群落（①，③）あるいはオギ群落（②，④）の草本群落が卓越している。両者の中間の地域ではオノエヤナギとエゾノキヌヤナギのヤナギ林が卓越している。

河床勾配が1.5%以上の⑪～⑬の地域は扇状地河川にあたり、礫が堆積物の主体になり、様々な形状の砂礫堆が発達している。河床全体の高低差が小さく、網状流路が発達する地域でもある。暖かさの指数による細

分化の基準はヤナギ林の種類で、寒冷地ではドロノギ林、ケショウヤナギ林、エゾヤナギ林、中間地ではシロヤナギ林、温暖地ではコゴメヤナギ林、ネコヤナギ林がそれぞれ卓越している。

両者の中間－河床勾配が0.7～1.5‰の⑦～⑩の地域は両地域にみられる群落が共存、あるいは全ての地域に広く分布する群落が構成群落となっている地域で、自然堤防帯河川に概ね該当する。

このように群落複合型によって地域分類することが可能となり、河床勾配とともに気候的条件が重要な要因となっていることがわかる。一般に河川は植物にとって非成帯的であるといわれているが、ここでは成帯的であるという結果になる。しかし、暖かさの指数の影響が最も大きく現れている部分は卓越するヤナギ林の種類の違いで、ヤナギ科植物の分布の違いに帰するところが大きく、河辺植生（特に東北地方や北海道）を考える上ではヤナギ科植物を抜きにして考えることはできない。一方、それ以外の河川に高頻度で出現する植物群は河川以外の立地に成立する植物相と大きく異なり、気候的条件に捕らわれない非成帯的な分布様式を持つため、河川環境と植物、植生の関連性を論ずる好材料といえる。

5. 河辺植生の群落体系－種組成に基づく群落分類

我国にみられる植生は宮脇編著（1980～1989）によって種組成に基づく群落体系が完成し、群落組成表ならびに現存、潜在自然植生図が画かれた。これらによって日本に成立している群落は590群集、130群団、66オーダー、43クラスにまとめられた（宮脇・奥田編著、1990）。ここではこの体系に基づく群落分類にしたがい、溪畔を含む河辺とその周辺地域に発達する群落を挙げ（島嶼、亜高山帯以高は除く）、概説する。

5.1 冷温帯湿生林（シオジーハルニレオーダー）

我国の冷温帯に発達する夏緑広葉樹林はブナクラスとしてまとめられている。このうち、沢沿いや湿原に接する湿性地などではハルニレ、ヤチダモ、シオジ、サワグルミ、カツラ、トチノキ、ケヤキなどからなる森林がみられ、これらをシオジーハルニレオーダーとしてまとめられる。

(1) 山地湿生林（ハルニレ群団）

山地溪畔の自然堤防や後背湿地、氾濫原などの湿潤で土壌が厚く堆積するような立地にはハルニレが高木層で優占する湿生林（ハルニレ群団）が発達する。ここでは主に停滞水によって涵養されているが、地下水位は年間を通して高くはなく、季節による変動を伴っている。この群団に属する群落にはハシドイ－ヤチダモ群集（分布は北海道、本州中部以北；以下、括弧内は分布を示す）、オニヒョウタンボク－ハルニレ群集（関東・中部地方）、エゾエノキ－ケヤキ群集（東北・中部地方）、ミヤマベニシダ－ヤチダモ群集（北海道～本州中部以北の日本海岸気候下）があり、平均出現種数は50種以上と多く、好湿地生植物が多数生育している。

(2) 山地渓谷林（サワグルミ群団）

山地溪畔や谷底、溪谷の崖錐斜面などの湿潤で砂礫土壌の堆積した立地にはサワグルミ、シオジ、オヒョウ、ケヤキなどの夏緑広葉樹が高木層で優占する渓谷林（サワグルミ群団）が発達する。ハルニレ群団とは異なり、流動水によって涵養され、しばしば岩礫の移動を伴う攪乱を経ている。この群団には多くの群落が属しているが、優占種によって細分することができる。サワグルミを優占種とする群落としてジウモンジンダー－サワグルミ群集（本州の日本海岸気候下）、ヤハズアジサイ－サワグルミ群集（伊豆半島、紀伊半島、四国山地、九州山地）、ヤマタイミンガサ－サワグルミ群集（北海道渡島半島～中部地方東部）、ジウモンジンダー－トチノキ群集（西中国山地）、シオジを優占種とする群落としてミヤマクマワラビ－シオジ群集（関東地方西部、中部地方の太平洋側、九州）、ミズタバコ－シオジ群集（近畿地方、東中国山地）、アサガラ－シオジ群集（西中国山地）、イワボタン－シオジ群集（関東・中部・近畿地方の太平洋側）、オヒョウ（あるいはカツラ）を優占種とする群落としてオヒョウ－カツラ群集（北海道）、ヤマタイミンガサ－オヒョウ群集（九州山地）、ケヤキを優占種とする群落としてヒメウワバミソウ－ケヤキ群集（九州山地）、

オニヒョウタンボク-ケヤキ群集（中国地方）、コクサギーヨコグラノキ群集（中国地方）、オオマルバテンニンソウ-ケヤキ群集（四国山地東部）、オオモミジ-ケヤキ群集（関東地方内陸～中部地方の太平洋沿岸）、チャボガヤ-ケヤキ群集（東北～中国地方の日本海岸気候下）、ミヤマクマワラビー-ケヤキ群集（東北～中部地方の太平洋岸気候下、四国山地）、タマブキ-ケヤキ群集（東北・関東地方北部の太平洋沿岸の山地）、コクサギー-ケヤキ群集（関東地方）がある。これらの群落の成立条件は太平洋側と日本海側といった気候条件の差異によるところが大きい、いずれも平均出現種数は50種前後で多様性に富んだ種組成を持つ点では共通している。

(3) 山地低木林（フサザクラ群団）

溪谷沿いの不安定な崩壊斜面や増水時に流水に晒されるような溪畔にはフサザクラが優占する山地溪谷林（フサザクラ群団）がみられる。本群団に属する群落は、サワグルミ林やケヤキ林などが洪水などの自然破壊、あるいは人為的な伐採によって生じた跡地に成立したもので、いずれも二次的な群落といえる。これにはガクウツギーフサザクラ群落（近畿地方南部、四国山地南部）、バイカウツギーフサザクラ群落（近畿地方北部～中国山地東部）、タマアジサイ-フサザクラ群集（東北地方南部～中部地方）がある。

5. 2 暖温帯湿生林（エノキ-ムクノキ群団）

我国の暖温帯に発達する代表的な森林は常緑広葉樹からなる照葉樹林（ヤブツバキクラス）であるが、地形、土壌、水分条件などによっては夏緑広葉樹からなる森林が成立する場合がある。特に河川の中～下流域にみられる自然堤防や後背湿地に点在する微高地にはエノキ、ムクノキ、ケヤキなどが優占するムクノキ-エノキ群集（九州、四国、関東以西の本州）が発達している。また、河川下流域の地下水位の高い後背低地や氾濫原縁、扇状地末端の湧水地にはハンノキが優占するツリフネソウ-ハンノキ群集（北陸・山陰地方）、あるいはゴマギーハンノキ群集（東北地方沿岸低地、関東地方平野部）がみられる。これらはエノキ-ムクノキ群団としてまとめられ、タイミンタチバナ-スダジイオーダーに含まれる。

5. 3 河辺林（オノエヤナギクラス）

河辺林を代表する森林としてヤナギ林（オノエヤナギクラス）が知られている。このヤナギ林を形成しているヤナギ科植物は我国において *Salix*（ヤナギ属）、*Populus*（ハコヤナギ属）、*Toisusu*（オオバヤナギ属）、*Chosenia*（ケショウヤナギ属）の4属、約40種があり、このうち約半数は河辺を主体として生育している。ヤナギ林は立地環境の差異に基づき、次の3群に大別される。

(1) コモチマンネングサ-タチヤナギオーダー

河川中～下流域の小礫に微砂を交えた粘土質の土壌が堆積した過湿で、しばしば冠水するような立地ではヤナギ中低木林が発達する。やや安定した中州や後背地の適潤地ではアカメヤナギが優占するジャヤナギ-アカメヤナギ群集（東北地方南部以南の本州、四国、九州）、より河道に近い不安定な立地ではタチヤナギが優占する低木性のタチヤナギ群集（北海道、本州、四国、九州）がそれぞれ発達する。また、北海道の河道に沿った低地にはエゾノキヌヤナギとオノエヤナギが相応に優占するエゾノキヌヤナギ-オノエヤナギ群集（北海道）がみられる。これらはタチヤナギ群団にまとめられる。

(2) ヤシヤブシーゴメヤナギオーダー

河川上～中流域においては、やや後背地に成立するヤナギ高木林（シロヤナギ-ゴメヤナギ群団）と流水の縁に生ずる低木性の群落（ネコヤナギ群団）がある。前者は礫質から砂質土壌からなるやや湿性から乾性で、増水時に冠水するような立地に発達し、寡雪地ではゴメヤナギが優占するゴメヤナギ群集（関東～中部地方の太平洋側）、多雪地ではシロヤナギが優占するシロヤナギ群集（本州の日本海側）がある。他方、後者は扇状地や溪流地の礫質～砂質地、あるいは礫質河床に発達し、優占種によって6つの群落に区分される。流水の影響を強く受けるネコヤナギ群集（北海道、本州、四国、九州）、不安定な立地に成立する

カワラハンノキ群集（本州の東海地方以西，四国，九州）やドクウツギーアキグミ群集（本州中部以北），乾性地にみられるイヌコリヤナギ群集（本州），流水の影響を常に受けるような溪流の岩壁上に発達するキシツツジ群集（中国地方，四国）やサツキ群集（関東地方南部以西の本州，九州）がある。

(3) オオバヤナギードロノキオーダー

山地帯から亜高山帯にかけての源流域の溪谷に沿った不安定な傾斜地や氾濫原の河床には高木になるドロノキ，オオバヤナギ，ヤマハンノキなどからなるオオバヤナギードロノキ群集（北海道中央部・中部以北の本州）が成立する。洪水などによって形成された裸地にいち早く侵入し，一斉林を形成することが多い。同様の立地にはケショウヤナギが優占するケショウヤナギ群落（北海道十勝地方，本州上高地）があるが，群落としてはオノエヤナギクラスに属するが，オーダー，群団とも未決定である。

5.4 沼沢林（ハンノキオーダー）

台地や丘陵，山間部などで湧水がみられるような谷頭の谷地，低層湿原周辺，河川沿いの後背湿地，扇状地末端の湧水辺などの過湿地にはハンノキが高木層で優占し，林床にヨシやスゲなどのヨシクラスの種からなるハンノキ林（沼沢林：ハンノキオーダー）が発達する。山地湿生林や暖温帯湿生林と比較し，より地下水位が高く，年間を通しての変動に乏しい過湿状態が続く，泥炭土が堆積していることが多い。ここではオニスゲーハンノキ群集（東北地方南部，関東地方，九州北部），イヌツグーハンノキ群集（中部・近畿地方沿岸低地），クサヨシーハンノキ群落（関東・中部地方の沿岸低地），マアザミーハンノキ群集（本州の日本海沿岸），クロツバラハンノキ群集（関東・中部地方），ナガバツメクサーハンノキ群集（北海道），ハンノキーヤチダモ群集（北海道，本州の日本海岸気候下）があり，オオカサスゲーハンノキ群団，ハンノキオーダーにまとめられているが，クラスは決定されていない。

5.5 温帯高茎広葉草原（オニシモツケーオオイタドリクラス）

河川源流の沢沿いの崩壊地や小渓流辺，溪畔林の流路沿いなどには高さ1～3mの大型の夏緑広葉草本植物からなる群落が発達している。林道法面や路傍，伐採地などの人為的な影響を受けた場所，林縁，雪崩地などにも同様の群落がみられ，オニシモツケーオオヨモギ群団，オニシモツケーオオヨモギオーダーにまとめられている。ここに属する群落にはオオヨモギ，アカソなどが優占するアカソーオオヨモギ群集（関東・中部・近畿地方），小角礫地にハガクレツリフネが優占するハガクレツリフネーシシウド群落（近畿地方），オオイタドリ，オニシモツケなどが優占するミヤマシシウドーオオイタドリ群集（東北・関東・中部地方）とチシマアザミーオオイタドリ群集（北海道）などがある。

5.6 溪流辺植物群落（ヌマハコベータネツケバナクラス）

湧水地やその水の流れ下る場所，たとえば溪谷の崖地，溪流や細流の縁や岩上，湿原内の細流岸などで，流水や飛沫の影響を受ける立地には高さ50cm以下の草本植物からなる群落（溪流辺植物群落）が発達している。群落は地域，立地環境によって優占種が大きく異なり，つぎの10群落がみられる。クサヤツデーアワモリショウマ群落（関東～近畿地方）は崖地，ヒメレンゲーナルコスゲ群集（関東地方以西の本州，四国，九州）やセキシウ群集（本州，四国，九州），フキユキノシタ群集（北海道，本州日本海側）は溪流や細流の縁や岩上，ヒラギシスゲーサドスゲ群集（北海道）は溪流沿いの崩壊土上にそれぞれ発達し，いずれも流水の飛沫を浴びる。また，コチャルメルソウーウワバミソウ群落（中国地方）やミゾホウズキーミズタバコ群落（中国地方，四国），チョウジギクータヌキラン群集（本州日本海側）は溪流に沿った湧水地，タヌキラン群集（中部地方）は湧水のある岩壁や細礫の多い急傾斜地にそれぞれ発達する。これらはオオバセンキュウータネツケバナ群団，オオバセンキュウータネツケバナオーダーに包含される。一方，山地の溪流や湿原内の細流沿いの常は無機塩類の供給を受ける立地にはリュウキンカーミズバショウ群集（北海道，中部

地方以北の本州)が発達するが、所属は決まっていない。

5. 7 冠水草本植物群落(畑地雑草群落, 水田雑草群落含む)

一般にいう河原は洪水や増水のたびに姿を変えるほど不安定な立地で、そこに成立する群落も侵入、定着、消滅を繰り返しながら存続する。安定度の違いや乾性から湿性、過湿性、さらに礫質から砂質、泥質などの多様な土壌環境によって生育する植物が異なり、発達する群落も多様となる。そのため、異なるクラスの群落が生じる結果になるが、これらはまとめて冠水草本植物群落と呼んでいる。

(1) ヨシクラス

湿性地に発達するイネ科植物やカヤツリグサ科植物が優占する草原状の群落はヨシオーダー、ヨシクラスにまとめられている。ここでは中庸な河川敷に成立する群落を挙げる。九州の河川下流の海岸に接する流水辺にみられるダンチク群落(九州)の所属(クラス、オーダー、群団)は決定していない。

(a) オギーヨシ群団

河川中流域の高水敷を主体に礫をあまり含まない細砂からなる立地にはオギが密生するオギ群集(北海道、本州、四国、九州)、あるいはハナムグラーオギ群集(関東地方低地)が広がっている。洪水時には冠水するが、通常は地表に水はみられず、適潤な状態におかれている。

(b) ホッスガヤ群落

河川中～上流域の砂礫を含む乾性で不安定な河床部にはホッスガヤが散生からやや密生するホッスガヤ群落(東北～中部地方)がみられる。この群落の所属は決まっていない。

(c) セリークサヨシ群団

河川下流域のしばしば冠水し、シルトや粘土が堆積する湿性な立地にはクサヨシが優占するセリークサヨシ群集(北海道、本州、四国、九州)が発達する。また、河川中～上流域で流動水の影響を常に受ける砂礫地ではツルヨシが密生するツルヨシ群集(北海道、本州、四国、九州)が発達する。両群落とも冠水する頻度が高いが、クサヨシ、ツルヨシとも倒伏しながらも生育し続ける。特にツルヨシは長い走出枝を地表に伸ばし、節から発根し、群落の範囲を広げるとともに立地の安定に寄与している。

(2) カワラハハコーヨモギ群団

河川中流域にある扇状地の礫質河床部や高水敷で、季節によって強く乾燥し、貧乏な立地には河原特有の草本植物からなる群落が発達している。カワラサイコ、カワラヨモギなどが出現するカワラヨモギーカワラサイコ群集(本州)、洪水後に先駆的に成立するカラメドハギ、カワラケツメ、メドハギなどが相応に優占するカラメドハギーカワラケツメ群集(本州、四国)、カワラノギクが優占するマルバヤハズソウーカワラノギク群集(関東～中部地方)がある。これらは路傍に発達する多年生草本植物からなるヨモギオーダー、ヨモギクラスに属する。

(3) カモジグサーギシギシ群団

河川下流域の流水辺や小河川、灌漑用水路内の岸辺などの富栄養水に浸されている泥質地にはギシギシ属(*Rumex*)植物を主とするナガバギシギシーギシギシ群集(本州、四国、九州)がみられる。水質の富栄養化によって群落は広がりつつあり、*Rumex* 属植物をはじめとする多種の帰化植物が混生している。この群落は路傍に発達するオオバコオーダー、オオバコクラスに属する。

(4) 流水辺1年生草本植物群落(タウコギクラス)

河川中～下流域では洪水や増水ごとに流水によって栄養分の供給を受ける比較的肥沃な場所が現れる。このような立地は肥沃で適湿なことから多様な植物が侵入するはずであるが、地表は毎年のように更新されるため、1年生草本からなる群落が短期間に形成されるにすぎない。この群落はタウコギオーダー、タウコギクラスにまとめられ、夏季から秋季に発達するオオクサキピーアメリカセンダングサ群団と冬季から春季に発達するスズメノテッポウ群団に分けられる。これらは同様の環境条件と考えられる耕作地の雑草群落も含

まれ、ここで挙げた群落は耕作跡地にも発達する。

(a) オオクサキピーアメリカセンダングサ群団

河川の不安定な水際にはイヌタデ属 (*Persicaria*) 植物が優占する群落が帯状に発達することが多い。ヤナギタデが優占する群落は立地によって二分され、河川上～中流域の礫質河床部ではアキノウナギツカミヤナギタデ群集 (本州)、中～下流域の泥質地ではオオクサキピーヤナギタデ群集 (本州) がそれぞれ分布する。また、ミゾソバが優占するミゾソバ群集 (本州、四国、九州) が排水路内や富栄養化した河川の水際の泥質地にみられる。これら以外に中流域の洪水後に形成される礫質河床部ではコセンダングサを主要構成種とするアキノエノコログサコセンダングサ群集 (本州、四国、九州)、冠水の影響を受ける富栄養化した泥質地ではオオオナモミなどの帰化植物が混生するコアカザーオオオナモミ群集 (東北地方南部以南の本州、四国、九州) がそれぞれみられる。

(b) スズメノテッポウ群団

河川中流域のやや安定した水路沿いの礫に薄い泥が覆っている立地にはカズノコグサカワヂシャ群集 (関東地方以西の本州、四国、九州) がみられ、小河川の岸で泥質な富栄養となる立地には越年草を主とするスズメノテッポウタガラシ群集 (関東地方以西の本州、四国、九州) が発達する。後者は耕作後の水田にも成立する。

(5) 矮性1年生草本植物群落 (アゼナ群団)

河川中～下流域の水際や沼の岸などの泥質で、夏季にのみ干上がるような立地には小型で短命な1年生草本が群落をつくる。富栄養で砂泥質な立地にはアオテンツキ群集 (関東地方以西の本州、四国、九州)、砂質立地にはアゼガヤツリカワラスガナ群集 (本州) がそれぞれ発達し、泥質の富栄養な立地にはアゼトウガラシ群集 (本州、四国、九州) がみられる。後者は水田雑草群落として水田の畦や刈取り直後の水田などにもみられる。この群団の上級単位は決定していない。

5.8 低層湿原・塩沼地草原

過湿性ではハンノキ林 (沼沢林) が成立するが、限界を越えた冠水地では低層湿原と呼ばれる湿草原となる。特に湖沼の岸辺や沖積地や河川に沿った場所などは高い地下水位、あるいは冠水状態が続くため、湿草原となる場合が多い。このような立地には水の深さ、水位変動のタイプ (季節性や変動幅、流動性など)、水質 (富栄養あるいは貧栄養)、土壤環境などによって様々な群落がみられる。ここでは河口付近の塩湿地に発達する塩沼地草原の群落も含めた。

(1) ヨシ群団

湖沼の岸辺や緩く流れる河川の淀み、小河川に沿った湿地、河川敷に形成された池沼などの常時冠水するような立地では、草丈2m前後の高茎の挺水植物が優占する挺水植物群落がみられる。これらの群落は比較的単純な構造を持ち、優占種によって群落区分される。ウキヤガラマコモ群集 (北海道、本州、四国、九州) は水深1.5m内外の流水に接する立地、ヒメガマ群落 (北海道、本州、四国、九州) は大型の湖沼の岸や河口付近のやや富栄養化した立地、サンカクイーコガマ群集 (本州) は水深の浅い沼岸、セイコノヨシ群落 (中部地方以西の本州、四国、九州) とヨシ群落 (北海道、本州、四国、九州) は小河川に沿った湿性地にそれぞれ発達する。ヨシ群落は河口に近い塩湿地にも進出するが、塩湿地を代表する群落にはシオクグ群集 (北海道、本州、四国、九州) あるいはアイアシ群集 (中部地方以北の本州、九州) がある。これらはヨシオーダー、ヨシクラスに含まれる。

(2) 低層湿原 (ホソバノヨツバムグラ大型スゲ群団)

冠水地のなかにはヨシ群団に属する高茎草原が発達せず、スゲ属 (*Carex*) 植物が密生する低層湿原が形成される。河川中～下流域で地下水位が高い河岸や富栄養の湖岸にはカサスゲが密生するカサスゲ群集 (北海道、本州、四国、九州)、後背湿地で常に停滞水で覆われている立地にはアゼスゲが密生するチゴザサー

アゼスゲ群集（北海道，本州，四国，九州）がそれぞれ発達する。また，冷温帯における湿原内の細流岸や海岸低地の湖沼岸，小河川の流水沿いの湿地にはオオバセンキュウ・オニナルコスゲ群集（本州北部），オオカサスゲ群集（北海道，関東地方以北の本州），ミヤマシラスゲ・アイバソウ群集（中国地方以北の本州），ヤラメスゲ群集（北海道，東北地方）などの大型スゲが密生する群落広がっている。これらは大型スゲオーダー，ヨシクラスに属している。

(3) 塩沼地草原（ナガミノオニシバ群団）

河口付近の海水の影響を受ける場所にはヨシ群落やシオクグ群集，アイアシ群集以外にも高さ30cm（あるいは1m）以下の塩沼地草原がみられる。海水の影響がわずかで円礫や砂土からなる立地にはフクトからなるフクト群集（本州，四国，九州），大潮時に冠水する砂礫地にはナガミノオニシバ群集（中部・近畿地方，四国），海水や汽水に比較的長期間つかる砂泥質地にはシバナ群集（四国，九州）がそれぞれ発達する。これらは波の影響が少ない内湾の塩湿地に発達する群落とともにナガミノオニシバオーダー，ウラギククラスにまとめられる。

5.9 浮葉・沈水植物群落（ヒルムシロクラス）

池沼や湿原内の池渚中には浮葉植物や沈水植物からなる浮葉・沈水植物群落がみられる場合がある。山地湿原内や河川源流部の流水中にはセキシウモースギナモ群集（関東地方北部），あるいはバイカモ群落（北海道，本州）が発達する。両者ともバイカモ群団，ヒルムシロオーダー，ヒルムシロクラスに属する。

5.10 林縁生低木－つる植物群落（ノイバラクラス）

一般に森林の林縁には低木やつる植物からなるマント群落や草本からなるソデ群落が発達する。このうちマント群落はノイバラクラス（オーダー未決定）としてまとめられている。ここでは河辺にみられる林縁生低木－つる植物群落を挙げる。

(1) エビヅル・センニンソウ群団

河川の堤防上や農耕地の周辺などの明るい富栄養な立地には低木や低木につる植物が絡んだ群落がみられる。これには常緑低木のメダケ（高さ1.5～5.5m）が密生するメダケ群集（本州，四国，九州），クコが優占するクコ群落（本州，四国，九州），ノイバラ，ウツギなどの低木にエビヅル，センニンソウ，ノブドウなどのつる植物が絡むセンニンソウ群集（本州，四国，九州）がある。

(2) ボタンツル・モミジイチゴ群団

山地から丘陵の溪谷沿いの崩壊斜面や溪谷部の半陰性でやや湿性な立地にはボタンツル・ウツギ群落（本州，四国，九州），クサボタン・ヤマブキ群集（本州，四国），ガクウツギ・ズイナ群集（近畿地方，九州）が発達する。いずれも高さ1～6mの低木林で，それぞれ異なる夏緑低木が優占している。また，谷状の適潤地にはマタタビやオオツツラフジなどのつる植物が優占するオオツツラフジ・マタタビ群集（関東以西の本州，四国，九州）もみられる。

(3) ミヤママタタビ・ヤマブドウ群団

ブナクラス域の溪谷部でやや湿性な立地にはクワバドコロ・ヤマブドウ群集（北海道，本州，四国）とホザキナカマド・ノリウツギ群集（北海道）がみられる。山地溪谷林やヤナギ林などの林縁に成立し，より不安定な立地側では温帯高茎広葉草原に接する。

5.11 林縁・路傍草本植物群落

人里や農耕地周辺などは人為的に富栄養化され，攪乱を受けている場所が広がっている。このような人為的影響下にある立地には多年生草本を主体とする雑草群落がみられ，ヨモギオーダー，ヨモギクラスにまとめられる。河岸や堤防内の適潤地も同様の立地環境におかれている場合が多く，これらと共通の植物からなる

群落が発達している。同じオーダー・クラスに属するカワラハハコ・ヨモギ群団を冠水植物群落で挙げたが、ここではいわゆる雑草群落を取り上げる。

(1) チカラシパーヨモギ群団

堤防斜面や河川敷内の人為的な影響を強く受けた場所にはヤハズエンドウ、ヤエムグラ、イヌムギなどが優占するヤハズエンドウ・イヌムギ群落（本州，四国，九州）が発達する。また、高さ2 mに達する帰化植物のセイタカアワダチソウが密生するセイタカアワダチソウ群落（本州，四国，九州）があり、河川敷以外でも人里の空き地や農道縁などの富栄養な陽地に普通にみられる。

(2) カナムグラ・ヤブガラシ群団

チカラシパーヨモギ群団の群落と同様の立地にはつる植物のカナムグラが優占するアキノノゲシ・カナムグラ群集（本州，四国，九州）が一時的に成立することがある。また、堤防の下端縁やハンノキ林、ヤナギ林の林縁などでは大型のハナウドが優占するハナウド群集（本州，九州）が帯状にみられる。

(3) ミズヒキ・ドクダミ群団

渓谷の湿性な林縁や小渓流辺などではツルカノコソウ・ノブキ群集（北海道，本州，四国），アズマガヤ・コマヤマミズ群落（中国地方），ドクダミ・ヤブミョウガ群集（本州）がみられる。これらは草本植物からなり、ソデ群落として帯状に発達することが多い。

5. 12 植林，牧草地，その他

古くから日本では建築材，土木用材などの用途としてスギやヒノキの植林が行われている。特に山地渓谷林などはスギ植林の適地とみなされ、伐採され、植林に置き変わっている場合が多い。また、崩壊地の保全や砂防林，土砂流出防止林としてケヤマハンノキ，ニセアカシア，マダケがそれぞれ植栽されているが、半自然的に周囲の植生にまで侵入している。

また、人工堤防ののり面には牧草（カモガヤ，ホソムギ，オオアワガエリ，オニウシノケグサ，ナガハグサなどのイネ科植物やシロツメクサ，ムラサキツメクサなどのマメ科植物）が播種され、草地状になっている。適切な管理を怠ることによって雑草類が侵入し、ほかの群落に置き替わる場合が往々にしてある。

6. 植物の保護と河川環境管理

6. 1 河辺に生育する植物の現状

現在，我国に生育する野生植物（シダ植物と種子植物）は約5300種で、このうち約1800種が日本固有の植物といわれている。これらの野生種は多様な自然環境が存在することによって種分化が進み、進化した結果であるといえる。しかし、野生種にとって自生地の急速な減少，破壊が進んだ現在，数多くの種が絶滅の危機に瀕している。現時点で895種が絶滅の危険にさらされていることが明らかになっている（日本自然保護協会編，1989）。これらの種にとって危険性の要因はいくつかあるが、園芸用の採集（主として山草業者による）と開発行為による自生地の破壊が主要な要因となっている（表3）。このうち、園芸用の採集はラン科植物が著しく、ラン科植物以外の種にとっては開発行為、特に湿地の開発と森林の伐採が絶滅の理由の上位に挙げられる。湿

表3 危険性をもたらす要因と評価一覧
（日本自然保護協会，1989）

要 因	絶 滅	絶滅寸前	危 険	現状不明	合 計
開発行為					
森林伐採	5	23	97	1	126
草地開発	1	7	28	2	38
湿地開発	8	19	110	5	142
石灰採掘	0	2	6	0	8
ダム建設	1	2	8	0	11
道路工事	0	1	17	1	19
その他	1	9	33	0	43
採 集					
園芸採集	3	71	178	2	254
薬用採集	0	0	3	0	3
その他					
稀少	0	22	252	2	276
踏みつけ	0	0	9	0	9
食害	0	3	8	0	11
火山噴火	3	0	1	0	4
遷移進行	0	0	3	0	3
不明	13	3	4	23	43
合 計	35	162	757	36	990

地の開発の内容には河川の開発や改修が含まれ、河辺に生育する植物にとっても危険にさらされている現状がある。我国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会によってまとめられた「我が国における保護上重要な植物種の現状（いわゆるレッドデータブック）」（日本自然保護協会編，1989）において、保護上重要な植物種のリストが作成され、記述された種に対して現状（絶滅，絶滅危惧，危急，現状不明），国内の分布，生育地，危険性の要因などが掲載されている。この中で生育地を河川に関する場所としている種を表4にあげる。該当する種は60種あり，1種が絶滅し，8種が絶滅に直面し，残りの51種が危険の状態にある。危険性の理由としては園芸用の採集（トガクシソウ，ミカワショウマ，センダイソウ，タチスミレ，サクラソウ，チョウジソウ，サンイイトラノオなど），生育地が限定（ユキクラヌカボ，タチイチゴツナギ，タニイチゴツナギ，ユビソヤナギ，ミギワガラシ，ドロニガナなど），水質汚染（カワゴケソウ科植物5種，キブネダイオウ，ヌマハコベなど）があるが，大部分は河川改修や護岸工事，草地開発，宅地造成などの開発行為で，自然環境の消失が一番大きい比重を占めている。そのため大規模な河川改修などの自然環境破壊が行われることによって，多数の種が同時に絶滅する可能性が極めて高い。同書では河川に関する場所で保護を必要とする種の生育地が集中している地域として，利根川水系の河岸原野（小貝川流域と渡良瀬遊水地周辺の河岸）と薩摩・大隅半島の河川（カワゴケソウ科植物自生地）を挙げている。前者は関東平野において残された最後の自然性の高い河岸で，保護上重要な種が多数生育している。特に小貝川下流の河岸は13種の絶滅寸前種・危険種とそれに準じる種が多数生育しているが，1986年の水害の後に行われている堤防の改修工事などによって河岸植生が縮小し，危険な状況になっている。一方，後者のカワゴケソウ科植物は急流に生育する水生植物で，日本産の6種は1種を除く5種が日本固有種で，自生地も限られている。いずれの種も天然記念物に指定されているが，河川改修による流量の減少，あるいは生活・産業排水による水質汚染によって個体数が著しく減少し，絶滅した生育地もある。

6.2 河川環境管理計画

従来からの治水・利水という河川整備の中心的な目標に加えて，1981年から河川環境管理が河川行政の重要な課題（河川環境管理財団，1983）として取り扱われるようになった。ここでは河川環境管理基本計画は水環境管理計画と河川空間管理計画の二つからなり，両者は調和のとれたものであることを定めている。現在，1級水系において河川空間管理計画はおおよそ策定が終了し，それに基づく整備事業が推進している。その際，環境的な観点としては景観の保全，レクリエーション空間の確保（親水），自然生態系の保全の3つが挙げられている。しかし，それらは相互に関連性があることから，総合して河川環境に配慮すること自体が目標となり，「豊かな自然のある川」を創造することが重要な課題となっている（島谷・神庭，1990）。これに基づいて「ふるさとの川モデル事業」，「マイタウン・マイリバー整備事業」，「桜つつみモデル事業」などの事業が展開しているが，これらは親水－人間と川との関わりを重視した事業といえる。一方，中部ヨーロッパを中心に確立・実施されてきた近自然河川工法（あるいは多自然型河川工法）が1986年以降，我国に紹介され（ゲルディ・福留，1990；リバーフロント整備センター編著，1990；1992），自然豊かな水辺の創造を目指した「多自然型川づくり」が推進されるようになった（1990年から）。この多自然型川づくりはこれまでの河川改修に対する考え方からみて画期的な方向転換といえるが，本来の治水・利水事業との共存，河川の地域性・個性への配慮，維持管理への取り組み方といった問題点が指摘されている（大熊，1992）。

6.3 植物の保護と多自然型川づくり

危険にある種を救う方法（岩槻，1992）として「保全生物学の振興」，「環境の保全と復元」，「種の保全のための栽培」が挙げられるが，現実には華々しい成果が得られているとはいいがたい。特に緊急を要する事項として，種が生育する環境を保全，あるいは復元することが望まれている。そのため，河川改修を行

表4 水辺や河川敷に生育する保護上重要な植物種（日本自然保護協会，1989 より）

科名	種名	評価	分布	生育地	危険性の理由
ハナヤスリ	トネハナヤスリ	危険	関東	河川敷の草地	河川敷の開発
オンダ	ツツイワヘゴ	絶滅寸前	九州	沢沿いの林床	林道開設，砂防工事
メシダ	ヒュウガシケシダ	絶滅寸前	九州	沢沿いの水湿地	照葉樹林の伐採
ミクリ	ミクリ	危険	北・本・四・九	池沼・河川・水路	河川・水路の改修・埋立
	ヤマトミクリ	危険	本・四・九	池沼・河川・水路	河川・水路の改修・埋立
	ナガエミクリ	危険	本・四・九	池沼・河川・水路	河川・水路の改修・埋立
	ヒメミクリ	危険	北・本・四・九	池沼・河川・水路	河川・水路の改修・埋立
ヒルムシロ	イヌイトモ	危険	北海道	水路	水路の改修
	ツツイトモ	危険	本・四・九	池沼・水路	沼の埋立
イネ	ユキクラヌカボ	危険	北陸	溪流沿いの岩礫地	生育地が限定
	ツクシガヤ	危険	本州・九州	河川敷などの湿地	河川の改修など
	タチイチゴツナギ	危険	東北・中部	溪流沿いの明るい湿地	生育地が限定
	タニイチゴツナギ	危険	長野	溪流沿いの明るい湿地	生育地が限定
カヤツリグサ	トダスゲ	絶滅寸前	本州	河川敷の湿地	河川の埋立
	オオクグ	危険	本州・四国	河口の塩湿地	河岸の開発・埋立
	カンエンガヤツリ	危険	東北・関東	湿地・池沼	湿地・池沼の埋立
	キンガヤツリ	危険	本州・九州	海岸・河川敷の湿地	海岸・河川敷の開発
	ツクシオオガヤツリ	危険	関東・九州	水溝・池沼	湿地の開発
	イロキアブラガヤ	危険	本州・九州	水辺	湿地の開発
サトイモ	マイヅルテンナンショウ	危険	本・四・九	明るい草地や林縁	草地の開発
ミズアオイ	ミズアオイ	危険	北・本・四・九	休耕田・池沼・河川	埋立
ヤナギ	ユビソヤナギ	危険	宮城・群馬	河岸	生育地が限定
カワゴケソウ	トキワカワゴケソウ	絶滅寸前	鹿児島	溪流中の岩上	水質汚染
	マノセカワゴケソウ	絶滅寸前	鹿児島	溪流中の岩上	河川改修，水質汚染
	カワゴケソウ	危険	鹿児島	溪流中の岩上	河川改修，水質汚染
	ウスカワゴケソウ	絶滅寸前	鹿児島	溪流中の岩上	水質汚染
	カワゴロモ	危険	宮崎・鹿児島	溪流沿いの岩上	河川改修，水質汚染
タデ	キブネダイオウ	危険	京都・岡山	溪流沿い	水質の変化
アカザ	シチメンソウ	危険	九州	河口域の塩湿地	河口域の埋立，護岸工事
	ヒロハマツナ	危険	中国・九州	河口域の塩湿地	河口域の埋立，護岸工事
スベリヒユ	ヌマハコベ	危険	北・関東以北	湧水中	水源の開発，水質汚染
スイレ	オグラコウホネ	危険	本・四・九	池沼・河川・用水路	池沼の埋立，河川改修
キンボウゲ	ヒメバイカモ	危険	本州・九州	河川・湧水地	河川改修
	ミシマバイカモ	危険	静岡	河川・湧水地	湧水の枯渇，河岸工事
	ノカラマツ	危険	本州・九州	河川敷などの湿性草地	河川改修事業，草地改良事業
メギ	トガクシソウ	危険	本州	多雪地の溪流沿い	園芸用の採集
アブラナ	ミキワガラシ	危険	北・関東以北	湖畔・溪畔などの湿地	自生地が限定，水質汚染
ユキノシタ	ミカワショウマ	危険	愛知	河岸の岩場	園芸用の採集
	タコノアシ	危険	本・四・九	河岸・谷間などの湿地	河川敷・湖岸の改修，踏みつけ
	センダイソウ	危険	近畿・四・九	溪流沿い	園芸用の採集
バラ	マメナシ	危険	中部	湿地林や川沿い	宅地造成，道路拡幅
マメ	ヒメツルアズキ	危険	四国・九州	河岸などの草地	草地の開発
トウダイグサ	ムサシタイゲキ	絶滅	関東	河川敷の湿地	河川改修，宅地造成
オトギリソウ	アゼオトギリ	危険	関東以西・九	明るい湿性草地	農業の影響？
スミレ	タチスミレ	危険	本州・九州	河川敷などの湿地	河川敷の開発，園芸用の採集
アカバナ	オオアカバナ	危険	東北・北陸	河岸などの明るい湿地	河川の開発
セリ	エキサイゼリ	危険	関東・東海	河川敷などの湿地	河川敷の開発
	シムランジン	危険	関東・九州	河川敷などの湿地	河川敷の開発，草地改良
サクラソウ	サクラソウ	危険	北・本・九	湿地	山草業者の乱獲，河岸の開発
リンドウ	イヌセンブリ	危険	本・四・九	水辺	宅地開発など
	ムラサキセンブリ	危険	本・四・九	明るい草地	草地の開発
キョウチクトウ	チョウジソウ	危険	北・本・四・九	河岸・池沼の水辺	園芸用の採集，湿地の埋立
シソ	ミソコウジュ	危険	本・四・九	湿った草地や河岸	河川敷・湿地の開発・埋立
ゴマノハグサ	サンイネトラノオ	危険	山陰	溪流岩上	園芸用の採集
ヒシモドキ	ヒシモドキ	危険	本・四・九	水路・溜池・池沼	池沼の干拓・埋立，水路の改修
タヌキモ	フサタヌキモ	絶滅寸前	本州・九州	湿地の池沼，用水路	池沼の埋立，乱獲
アカネ	ハナムグラ	危険	本州・九州	河原の湿地	河川敷の開発
キク	カワラノギク	危険	関東・東海	河原	河川敷の開発
	フジバカマ	絶滅寸前	本・四・九	河川敷の湿性の草地	河川敷の破壊，園芸用の採集
	ドロニガナ	危険	和歌山	溪流沿いの岩上	個体数が少ない

う際は「多自然型川づくり」を推奨すべきであるが、植栽などの技術が向上したとはいえ、高い多様性を持った生態系を創造・復元することはほとんど不可能といわざるおえない。自然環境が残る豊かな河川に関しては不用な一むしろ自然破壊を伴う改修は行わず、高い多様性を維持するために必要とされる空間を確保していくことが重要となる。また、画一的に改修された河川に関しては「多自然型川づくり」の理念に基づき、再改修を行うことによって、より自然が豊かな河川環境が創出でき、自然と人間が共存できる環境へと変貌を遂げるであろう。ただここでいう自然とは、人間によってもたらされる帰化生物（帰化植物・帰化動物）、耕地雑草、家畜、園芸・栽培植物などではなく、そもそもそこに生活していた生物が再び主役に戻ることである。

7. 引用文献

- 新谷融. 1971. 荒廃溪流における土石移動に関する基礎的研究. 北大演研報, 28: 193-258.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensozioologie. 3 Aufl. Springer, Wien.
- Brice, J. C. 1960. Index for description of channel braiding. Geo. Sco. Am. Bull., 71: 1833.
- Cowles, H. A. 1899. The ecological relations of the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan. Bot. Gaz., 27: 95-117, 167-202, 281-308, 361-391.
- 後藤稔治. 1988. 金草川（岐阜県）のヤナギ林について. 植物地理・分類研究, 36: 113-117.
- Göldi, C. (ゲルディ, クリスチャン)・福留脩文. 1990. 近自然河川工法. 西日本科学技術研究所, 高知.
- 東三郎. 1979. 地表変動論. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 福嶋司. 1980. 白山国立公園内ドロノギ林の植物社会学的研究. HIKOBIA, 8: 388-398.
- 飯泉茂・内藤俊彦・石川慎吾. 1975. 広瀬川の植生と植物相. 「広瀬川流域植生調査報告書」. 仙台市.
- Ishikawa, S. 1979. Ecological studies of the plant communities on the Kitakami River floodplain. Ecol. Rev., 19: 67-73.
- 石川慎吾. 1980. 北海道地方の河辺に発達するヤナギ林について. 高知大学術研報(自然科学), 29: 73-78.
- 石川慎吾. 1982a. 東北地方の河辺に発達するヤナギ林について. 高知大学術研報(自然科学), 31: 95-104.
- 石川慎吾. 1982b. 東北地方のヤナギ類. 植物と自然, 16(6): 23-24.
- Ishikawa, S. 1983. Ecological studies on the floodplain vegetation in the Tohoku and Hokkaido districts, Japan. Ecol. Rev., 20: 73-114.
- Ishikawa, S. 1987. Ecological studies on the willow communities on the Satsunai River floodplain, Hokkaido, with special reference to the development of the *Chosenia arbutifolia* forest. Mem. Fac. Sci. Kochi Univ., Ser. D (Biol.), 8: 57-67.
- 石川慎吾. 1988a. 揖斐川の河辺植生Ⅰ. 扇状地の河床に生育する主な種の分布と環境. 日生態会誌, 38: 73-84.
- Ishikawa, S. 1988b. Floodplain vegetation of the Shimanto River in Shikoku, Japan. I. Arrangement of the main plant communities developing on the bars in the lower course. Mem. Fac. Sci. Kochi Univ., Ser. D (Biol.), 9: 25-31.
- 石川慎吾. 1991. 揖斐川の河辺植生Ⅱ. 扇状地域の砂礫堆上の植生動態. 日生態会誌, 41: 31-43.
- 石川慎吾・石田明儀. 1986. 仁淀川下流域の砂礫堆にみられる植物群落. 高知大学学術研究報告(自然科学), 34: 265-276.
- 石川慎吾・内藤俊彦・飯泉茂. 1977. 荒雄川におけるミチノクシロヤナギ林の発達について. 長野県植物研究会誌, 10: 20-30.
- 石塚和雄. 1977. 河原と河辺林. 「植物生態学講座1. 群落の分布と環境」(石塚和雄編著), 237-242. 朝倉書店, 東京.

- 岩槻邦男. 1992. 絶滅の危機に瀕する日本の植物. 「滅びゆく日本の植物50種」, 2-24. 築地書館, 東京.
- 香川匠. 1941. 河畔樹林の群落学的研究. 生態学研究, 7: 89-107.
- 河川環境管理財団(編). 1983. 解説河川環境. 山海堂, 東京.
- Kerner von Marilaun, A. 1863. Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck. (未見)
- 菊池多賀夫. 1981. 仙台市名取川河川敷の植物群落の配列について. HIKOBIA Suppl., 1: 293-296.
- 吉良龍夫. 1948. 温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて. 寒地農学, 2: 143-173.
- 栗田精一. 1943. 河原植物群落の生態学的研究. 生態学研究, 9: 125-138, 199-223.
- Lewin, J. 1978. Floodplain geomorphology. Prog. Phys. Geogr., 2: 408-437.
- 南川幸. 1963. 矢作川水系河原植物群落の植物群落生態学的研究. 「矢作川の自然」, 188-250. 名古屋.
- Minamikawa, M. 1979. Phytosociological studies of the vegetation on the dry beds of the River Nagara and its tributaries. "Vegetation und Landschaft Japans" (Miyawaki, A. u. Okuda, S. ed.), 281-288. Yokohama.
- 宮脇昭. 1969. 植物群落の分類—とくに方法について—. 「図説植物生態学」(沼田真編著), 235-278. 朝倉書店, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1981. 日本植生誌1. 屋久島. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1981. 日本植生誌2. 九州. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1982. 日本植生誌3. 四国. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1983. 日本植生誌5. 近畿. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1985. 日本植生誌6. 中部. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1986. 日本植生誌7. 関東. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1987. 日本植生誌8. 東北. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1988. 日本植生誌9. 北海道. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭(編著). 1989. 日本植生誌10. 沖縄・小笠原. 至文堂, 東京.
- 宮脇昭・飯村優子・鈴木邦雄. 1982. 植生による環境立地の診断. 「土木工学体系3自然環境論(II)/植生と開発保全」, 35-68. 彰国社, 東京.
- Miyawaki, A. u. Okuda, S. 1972. Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Auenvegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer vergleichenden Betrachtung über die Vegetation des Flusses Tone. Vegetatio, 24: 229-311.
- 宮脇昭・奥田重俊(編著). 1990. 日本植物群落図説. 至文堂, 東京.
- 中越信和. 1982. 太田川の河原植生と河辺植物フロア. 植物と自然, 16(6): 33-37.
- Nakamura, F. 1986. Chronological study on the torrential channel bed by the age distribution of deposits. Res. Bull. Coll. Exp. For., 43: 1-26.
- 中村太士. 1988. 河川の動態解析に関する砂防学的研究. 北大演研報, 45: 301-369.
- 中野治房. 1910. 中部利根河岸の植生生態に就て. 植物学雑誌, 24: 27-35.
- 猶原恭爾. 1936-37. 阿武隈川河原植物群落の生態学的研究. 生態学研究, 2: 180-191, 306-318, 3: 35-46.
- 猶原恭爾. 1945. 荒川河原植物群落の生態学的研究並に其の治水植栽と高水敷牧場化. 資源科学研究所彙報, 8: 1-155.
- 猶原恭爾. 1951. 急流河川に於ける河原植群の群落学的研究. 生態学会報, 1: 63-70, 138-144.
- 新山馨. 1987. 石狩川に沿ったヤナギ科植物の分布と生育地の土壌の土性. 日生態会誌, 37: 163-174.
- 新山馨. 1989. 札内川に沿ったケシヨウヤナギの分布と生育地の土性. 日生態会誌, 39: 173-182.
- 島谷幸宏・神庭治司. 1990. 生き物に配慮した河川整備. 建築ジャーナル, 786: 19-22.
- 大場達之. 1973. 清津川上流地域の植生. 「清津川ダム計画に関する学術調査報告書」, 57-110. 日本自然

保護協会, 東京.

- 大野啓一. 1979. 西日本における沖積低地の河畔林に関する群落学的考察. "Vegetation und Landschaft Japans" (Miyawaki, A. u. Okuda, S. ed.), 227-236. Yokohama.
- Ohna, K. 1982. A phytosociological study of the valley forests in the Chugoku Mountains, south-western Honshu, Japan. Jpn. J. Ecol., 32: 303-324.
- Ohna, K. 1983. Pflanzensoziologische Untersuchung über japanische Flußufer- und Schluchtwälder der Montanen Stufe. J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B. Div. 2 (Bot.), 18: 235-286.
- 岡村俊邦・中村太士. 1989. 自然河川の流路変動と河川環境に関する砂防学的研究. 水利科学, 185: 32-53.
- 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. 東京.
- 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.
- Okuda, S. 1979. Das Lonicero-Ulmetum japonicae, eine neue Ulmenwald-Assoziation, zugleich eine vergleichende Betrachtung der japanischen Ulmengesellschaften. "Vegetation und Landschaft Japans" (Miyawaki, A. u. Okuda, S. ed.), 203-211. Yokohama.
- 大熊孝. 1992. 河川に近自然工法. 「自然環境復元の技術」(杉山恵一・進士五十八編), 87-93. 朝倉書店, 東京.
- リバーフロント整備センター(編). 1990. まちと水辺に豊かな自然を—多自然型建設工法の理念と実際. 山海堂, 東京.
- リバーフロント整備センター(編著). 1992. まちと水辺に豊かな自然をII—多自然型川づくりを考える. 山海堂, 東京.
- Sasaki, Y. 1979. Der verband Pterocarion rhoifoliae in Japan. "Vegetation und Landschaft Japans" (Miyawaki, A. u. Okuda, S. ed.), 213-226. Yokohama.
- 高橋裕. 1990. 河川工学. 東京大学出版会, 東京.
- 高橋裕・阪口豊. 1976. 日本の川. 科学, 46: 488-499.
- 館脇操. 1948. ケショウヤナギの分布と群落. 生態学研究, 11: 77-86.
- 館脇操・内田丈夫・石川俊夫・鈴木兵二・楠宏・勝井義夫・高橋啓二. 1955. 带状区調査. 「石狩川源流原生林総合調査報告」(石狩川源流原生林総合調査団編). 31-154. 旭川営林署, 旭川.
- 坪井聰・沖津進. 1992. タニガワハンノキ群落の成立と衰退. 植物地理・分類研究, 40: 113-120.
- 日本自然保護協会(編). 1989. 「我が国における保護上重要な植物種の現状」. 日本自然保護協会, 東京.
- 山中二男. 1981. 南四国における暖温帯の河辺林. HIKOBIA Suppl., 1: 257-264.
- 柳井清治・酒井幸彦・小野寺弘道. 1980. クウウンナイ沢における流路変動と河畔林の構造(II)—河畔林の生成と消滅—. 日本林学会北海道支部講演集, 29: 191-193.
- 矢頭献一. 1967. 本州中部地方森林植生の生態学的研究. (I) 長野県梓川流域地方のケショウヤナギ群落. 三重大学学術研究報告, 35: 63-75.
- 吉岡邦二・菊池多賀夫. 1978. 北上川及び鳴瀬川水系河川敷植生調査報告書. 建設省東北地方建設局北上川下流工事事務所, 石巻.