

### 資料3 河川における植生遷移パターンの例

河川植生の遷移に関する因子とその関係を踏まえ、中流域（砂礫質）および下流域の植生の遷移モデルを作成しました。この資料では、本州で出現する群落をもとにしており、本解説書（案）の対象種である5種の外来植物（オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、オオブタクサ、アレチウリ、シナダレスズメガヤ）の群落も、遷移モデルに位置付けました。

#### 1. 河川中流（礫河原）の遷移フロー図

表1に中流域（砂礫質）における植生遷移と関連因子の内容を整理し、遷移モデルを図1に示しました（表と図で①②等の番号が対応しています）。モデルは水際と内陸を区別するとともに、低水敷（水面からの比高が低く冠水頻度の高い礫河原）、低水敷と高水敷の境界付近～高水敷（安定化した礫河原）、高水敷（細粒土層が厚く堆積した立地）と、3タイプの立地に分けて示しました。

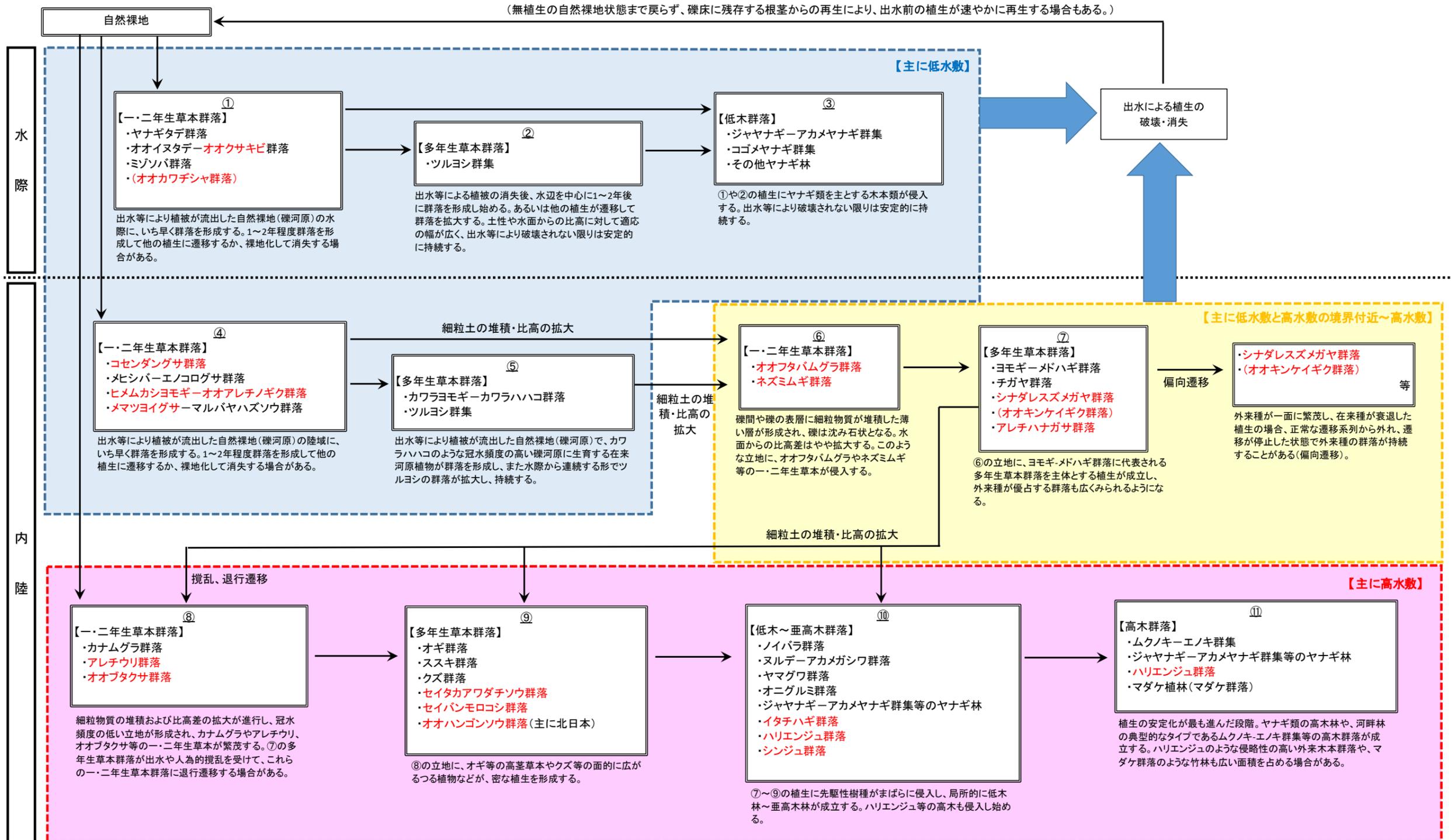
#### 2. 河川下流の植生遷移フロー図

表2に下流域における植生遷移と関連因子の内容を整理し、遷移モデルを図2に示しました（表と図で①②等の番号が対応しています）。モデルは水際と内陸を区別するとともに、内陸は地下水位の高い過湿環境と、相対的に地下水位の低い適潤環境に分けて示しました。



資料 3 河川における植生遷移パターン

1. 河川中流（礫河原）の遷移フロー図



※赤字で示した群落名は、外来種が優占する群落を表す。群落名の一部が赤字になっているものは、在来種と外来種の組み合わせによる凡例で、赤字が外来種を表す。  
( )で示した群落名は、河川水辺の国勢調査の「植物群落リスト」に掲載されていないものの、重要な外来種の群落を表す。  
「群落」「群集」の表記は、河川水辺の国勢調査「植物群落リスト」に従った。

図 1 河川の中流域（砂礫質）における植生の遷移モデル

表1 河川の中流域（砂礫質）における植生遷移と関連因子の内容

	遷移の内容	対応する主な植物群落	遷移に関連する因子およびその内容				
			地上部植生	埋土種子	立地条件	河川攪乱	除草・工事等
水際	① 出水等により植生が流出した自然裸地(礫河原)の水際に、いち早く群落を形成する。1~2年程度群落を形成して他の植生に遷移するか、裸地化して消失する場合がある。	【一・二年生草本群落】 ・ヤナギタテ群落 ・オオイヌタテ・ <b>オオクサキビ</b> 群落 ・ミノソバ群落 ・ <b>オオカワヂシャ</b> 群落	流水水辺や淀みなどを中心にタデ類等が群落を形成する。地上部の種数は比較的少ない。	外部から漂着・侵入した種子の速やかな発芽。地上部消失前に埋土種子を形成する場合があります。地形変化により乾燥化しても、再び水湿条件になるまで土壌中に種子が休眠状態で持続する場合あり。	水面からの比高が低い低水敷で、表層堆積物の少ない裸地状の砂礫質のうち、水際または水際に近い場所	冠水頻度が高く、攪乱による種子の拡散、植物体の流亡が生じやすい。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	② 出水等による植生の消失後、水辺を中心に1~2年後に群落を形成し始める。あるいは他の植生が遷移して群落を拡大する。土性や水面からの比高に対して適応の幅が広く、出水等により破壊されない限りは安定的に持続する。	【多年生草本群落】 ・ツルヨシ群落	流水水辺などに密な群落を形成する傾向がある。地上部の種数は比較的少ない。	ツルヨシは種子よりも走out枝によって旺盛に広がる。①の植生から遷移する場合、地下部には外来種を含む埋土種子が含まれていることが想定され、ギャップ等の形成にともない発芽する可能性がある。	土性は表層堆積物の少ない砂礫質から厚い細粒土層まで幅広く群落を形成し、成立する比高の幅も広い。	①の群落を形成する種よりもおおむね洪水に対する抵抗力が強く、出水後の裸地に拡大する可能性がある。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	③ ①や②の植生にヤナギ類を主とする木本類が侵入する。出水等により破壊されない限りは安定的に持続する。	【低木群落】 ・ジャヤナギ・アカメヤナギ群集 ・コゴメヤナギ群集 ・その他ヤナギ林	①や②の植生にヤナギ類等の低木が混生し、局所的に低木群落を形成する。	外部から漂着・侵入した種子の速やかな発芽。地下部には外来種を含む埋土種子が含まれていることが想定され、ギャップ等の形成にともない発芽する可能性がある。	土性は表層堆積物の少ない砂礫質から厚い細粒土層まで幅広く群落を形成し、成立する比高の幅も広い。	出水によって植生が破壊されると、礫床に残存した根茎から速やかに再生して再樹林化する場合がある(「動的樹林化」)。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
内陸	④ 出水等により植生が流出した自然裸地(礫河原)の陸域に、いち早く群落を形成する。1~2年程度群落を形成して他の植生に遷移するか、裸地化して消失する場合がある。	【一・二年生草本群落】 ・ <b>コセンダングサ</b> 群落 ・メヒシバ・エノコログサ群落 ・ <b>ヒメムカシヨモギ</b> ・ <b>オオアレチノギク</b> 群落 ・ <b>メマツヨイグサ</b> ・マルバヤハズソウ群落	植被率はおおむね低く、砂礫質上にまばらに生育する。地上部の種数は比較的少ない。	外部から漂着・侵入した種子の速やかな発芽。地上部消失前に埋土種子を形成し、土壌中に種子が休眠状態で持続する場合あり。	水面からの比高が低い低水敷で、表層堆積物の少ない裸地。石はおおむね浮き石状である。	冠水頻度が高く、攪乱による種子の拡散、植物体の流亡が生じやすい。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	⑤ 出水等により植生が流出した自然裸地(礫河原)で、カワラハハコのような冠水頻度の高い礫河原に生育する在来河原植物が群落を形成し、また水際から連続する形でツルヨシの群落を拡大し、持続する。	【多年生草本群落】 ・カワラヨモギ・カワラハハコ群落 ・ツルヨシ群落	在来河原植物の中でも、特に冠水頻度の高い不安定な礫河原を嗜好するカワラハハコが主に生育する。植被率は低く、まばらに生育する傾向が強い。内陸でも地下水水位が高ければ、ツルヨシが面的に群落を形成する場合がみられる。	在来河原植物は永続的シードバンクを形成しない傾向がある一方、外部からのシナダレスズメガヤなどの外来種の種子の侵入・蓄積により、植生が変化していく可能性がある。	水面からの比高が低い低水敷で、表層堆積物の少ない裸地。石はおおむね浮き石状である。	冠水頻度が高く、頻繁な掃流によって植生が維持される。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	⑥ 礫間や礫の表層に細粒物質が堆積した薄い層が形成され、礫は沈み石状となる。水面からの比高差はやや拡大する。このような立地に、オオフタバムグラやネズミムギ等の一・二年生草本が侵入する。	【一・二年生草本群落】 ・ <b>オオフタバムグラ</b> 群落 ・ <b>ネズミムギ</b> 群落	礫河原の安定化の初期にあたり、基盤の物理的・化学的変化(富栄養化)にともない、外来の一年生草本等が侵入し、群落を形成する。一挙に広がったあと消失する場合がある。	地上部が消失しても、地下部に大量の埋土種子を形成している可能性がある。	水面からの比高差がやや拡大し、主に高水敷上に成立する。礫間や礫の表層に細粒物質の堆積が進み、薄い細粒土層が形成され、礫は沈み石状となる。富栄養化・酸性化が進行し、外来種の侵入契機となる。	冠水頻度は2.3年に1回程度と想定され、植生が破壊される規模の出水を受けることは少ない。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱以上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	⑦ ⑥の立地に、ヨモギ・メドハギ群落に代表される多年生草本群落を主体とする植生が成立し、外来種が優占する群落も広くみられるようになる。	【多年生草本群落】 ・ヨモギ・メドハギ群落 ・チガヤ群落 ・ <b>シナダレスズメガヤ</b> 群落 ・ <b>オオキンケイギク</b> 群落 ・ <b>アレチハナガサ</b> 群落	ヨモギ・メドハギや、シバ・カワラサイコ(水辺国調の凡例にはない)の群落が典型的に成立し、カワラサイコやカワラナデシコ等の希少な在来河原植物が多く生育する一方、シナダレスズメガヤやオオキンケイギク等、侵略性の強い外来種も群落を形成する。保全すべき在来種と侵略的な外来種との競合傾向が強いステージである。	オオキンケイギクの埋土種子中の生存種子は、地表面から3cmまでの深さに9割以上が集中していることが知られており、薄い細粒土層に外来種の埋土種子が大量に含まれている場合がある。	水面からの比高差がやや拡大し、主に高水敷上に成立する。礫間や礫の表層に細粒物質の堆積が進み、薄い細粒土層が形成され、礫は沈み石状となる。富栄養化・酸性化が進行し、外来種の侵入契機となる。	冠水頻度は2.3年に1回程度と想定され、植生が破壊される規模の出水を受けることは少ない。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱以上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	⑧ 細粒物質の堆積および比高差の拡大が進行し、冠水頻度の低い立地が形成され、カナムグラやアレチウリ、オオブタクサ等の一・二年生草本が繁茂する。⑦の多年生草本群落が出水や人為的攪乱を受けて、これらの一・二年生草本群落に退行遷移する場合がある。	【一・二年生草本群落】 ・カナムグラ群落 ・ <b>アレチウリ</b> 群落 ・ <b>オオブタクサ</b> 群落	いち早く侵入した一年生草本が面的に繁茂して群落を形成する。短期間で消失する場合も多い。	アレチウリやオオブタクサのような一年生草本の群落では、地上部が消失しても、地下部に大量の埋土種子を形成している可能性がある。	低水敷とは1.5~2m以上の比高差が形成される。丸石などの礫は埋没して地表面には見えなくなる。土性は壤土~埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	冠水頻度は数年に1回~5年に1回程度と想定され、植生が破壊される規模の出水を受けることはほとんどない。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱以上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	⑨ ⑧の立地に、オギ等の高茎草本やクズ等の面的に広がるつる植物などが、密な植生を形成する。	【多年生草本群落】 ・オギ群落 ・スキ群落 ・クズ群落 ・ <b>セイトカアワダチソウ</b> 群落 ・ <b>セイハンモロコシ</b> 群落 ・ <b>オオハンゴンソウ</b> 群落(主に北日本)	主に高茎草本やつる植物が優占する群落で、特定の種が高い被度で優占し、植被率の高い植生を形成する機会が多い。安定的な植生域を形成する。	厚く堆積した土層に埋土種子が蓄積され、ギャップ形成等にもなって発芽する可能性がある。	低水敷とは1.5~2m以上の比高差が形成される。丸石などの礫は埋没して地表面には見えなくなる。土性は壤土~埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	冠水頻度は数年に1回~5年に1回程度と想定され、植生が破壊される規模の出水を受けることはほとんどない。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱以上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	⑩ ⑦~⑨の植生に先駆的樹種がまばらに侵入し、局所的に低木林~亜高木林が成立する。ハリエンジュ等の高木も侵入し始める。	【低木~亜高木群落】 ・ノイバラ群落 ・ヌルデ・アカメガシワ群落 ・ヤマグワ群落 ・オニグルミ群落 ・ジャヤナギ・アカメヤナギ群集等のヤナギ林 ・ <b>イタチハギ</b> 群落 ・ <b>ハリエンジュ</b> 群落 ・ <b>シンジュ</b> 群落	⑦~⑨の植生にヌルデやアカメガシワ、ノイバラ等の低木が散生するようになり、局所的にこれらの低木林が成立する。イタチハギやシンジュ、ハリエンジュ等の侵略性の高い木本植物の群落も形成されるようになる。	土壌中には⑦~⑨の植生に由来する埋土種子が残存しており、倒木によるギャップ形成等にもなって発芽する可能性がある。また、木本群落に由来する新たな埋土種子が形成される。	細粒土や腐植の堆積が進み、土層は更に厚くなる。土性は壤土~埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	冠水頻度は5年に1回を下回る程度と想定され、植生が破壊される規模の出水を受けることはほとんどない。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱以上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
⑪ 植生の安定化が最も進んだ段階。ヤナギ類の高木林や、河畔林の典型的なタイプであるムクノキ・エノキ群集等の高木群落を形成する。ハリエンジュのような侵略性の高い外来木本群落や、マダケ群落のような竹林も広い面積を占める場合がある。	【高木群落】 ・ムクノキ・エノキ群集 ・ジャヤナギ・アカメヤナギ群集等のヤナギ林 ・ <b>ハリエンジュ</b> 群落 ・マダケ植林(マダケ群落)	高木が優占する群落となり、そのギャップや林縁には、主に⑦の植生が成立する。クズ、カナムグラ、アレチウリ等のつる植物も多い。	厚く堆積した土層に埋土種子が蓄積され、侵略性の高い外来草本等の埋土種子も、ギャップ形成等にもなって発芽する可能性がある。	高水敷上で最も比高の高い一帯に成立する。細粒土や腐植の厚い土層に覆われ、土性は壤土~埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	冠水頻度は非常に低く、10年に1回以下の水準となり、植生が破壊される規模の出水を受けることはほとんどない。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱以上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。	

※赤字で示した群落名は、外来種が優占する群落を表す。群落名の一部が赤字になっているものは、在来種と外来種の組み合わせによる凡例で、赤字が外来種を表す。

[ ]で示した群落名は、河川水辺の国勢調査の「植物群落リスト」に掲載されていないものの、重要な外来種の群落を表す。

「群落」「群集」の表記は、河川水辺の国勢調査「植物群落リスト」に従った。

2. 河川下流の植生遷移フロー図

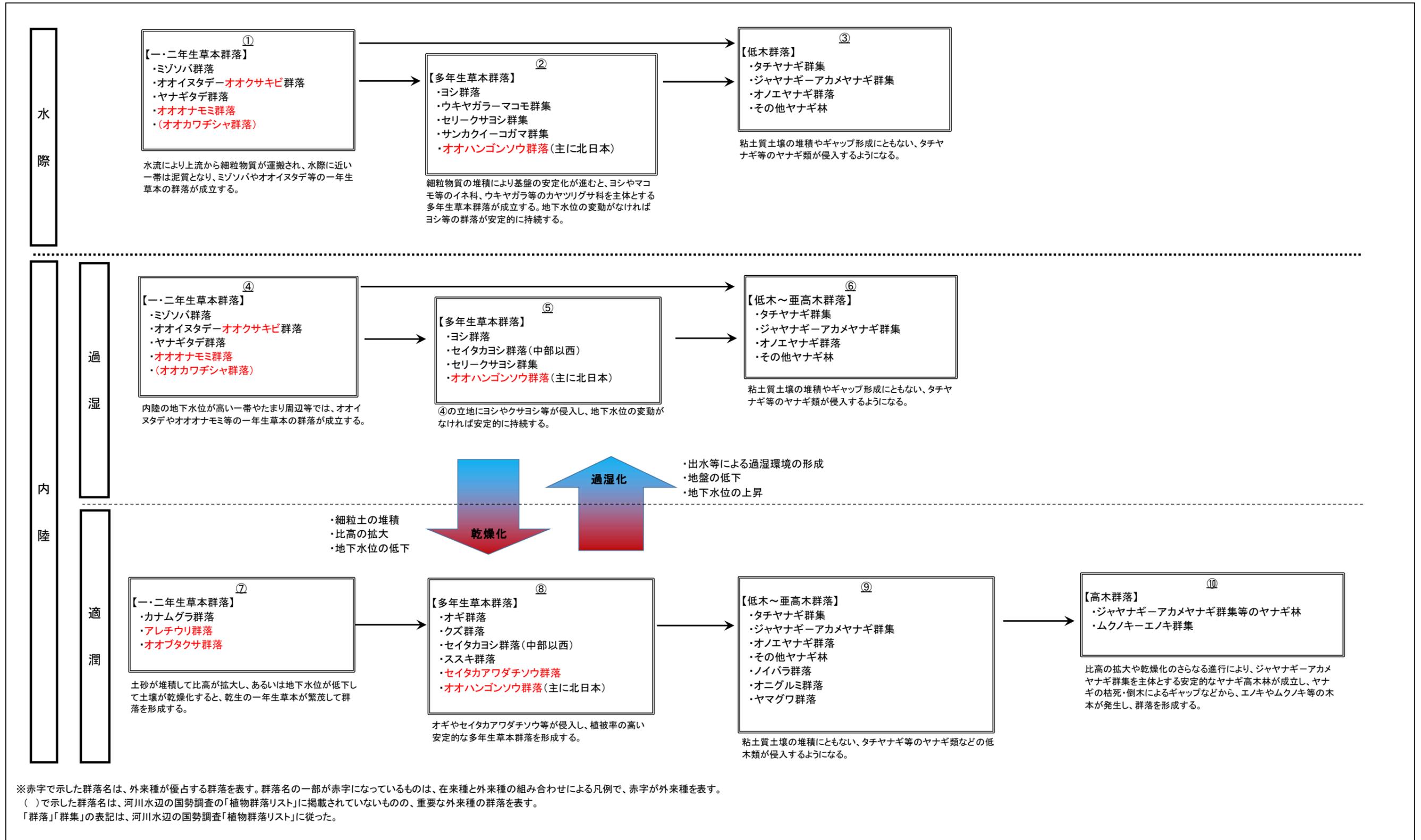


図2 河川の下流域における植生の遷移モデル

表2 河川の下流域における植生遷移と関連因子の内容

		遷移の内容	対応する主な植物群落	遷移に関連する因子およびその内容					
				地上部植生	埋土種子	立地条件	河川攪乱	除草・工事等	
水際	①	水流により上流から細粒物質が運搬され、水際に近い一帯は泥質となり、ミソソバやオオイヌタデ等の一年生草本の群落が発立する。	【一・二年生草本群落】 ・ミソソバ群落 ・オオイヌタデ-オオクサキビ群落 ・ヤナギタデ群落 ・オオオナモミ群落 ・【オオカワヂシャ群落】	流路脇や流れの緩やかな淀み等に、ミソソバやオオイヌタデ等が優占する植生が発立する。	地上部消失前に埋土種子を形成する機会があり、地形変化により乾燥化しても、再び水湿条件になるまで土壌中に種子が休眠状態で存続する場合あり。	細砂、シルト、粘土質のような細粒物質からなる富栄養な基盤が形成される。水面からの比高は低い。	植生を破壊する規模の洪水の攪乱は稀であるが、土砂や栄養塩の供給を通じた環境の改変や、上流からの種子の長距離分散が生じる。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。	
	②	細粒物質の堆積により基盤の安定化が進むと、ヨシやマコモ等のイネ科、ウキヤガラ等のカヤツリグサ科を主体とする多年生草本群落が発立する。地下水位の変動がなければヨシ等の群落が安定的に持続する。	【多年生草本群落】 ・ヨシ群落 ・ウキヤガラ-マコモ群落 ・セリ-クサヨシ群落 ・サンカクイ-コガマ群落 ・オオハンゴンソウ群落(主に北日本)	ヨシを中心とする植被率の高い植生が形成され、流れの緩やかな淀みにはマコモ等の植生が発立する。	ヨシ、マコモ、クサヨシ等は種子よりも地下茎によって旺盛に広がる。地下部には外部から漂着するなどした外来種の埋土種子が含まれていることも想定され、ギャップ等の形成にもない発芽する可能性がある。	細砂、シルト、粘土質のような細粒物質からなる富栄養な基盤が持続する。水面からの比高は低い。	植生を破壊する規模の洪水の攪乱は稀であるが、①の群落を形成する種よりもおおむね洪水に対する抵抗力が強く、出水後に速やかに再生する。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。	
	③	粘土質土壌の堆積やギャップ形成にともない、タチヤナギ等のヤナギ類が侵入するようになる。	【低木群落】 ・タチヤナギ群落 ・ジャヤナギ-アカメヤナギ群落 ・オノエヤナギ群落 ・その他ヤナギ林	水際に、帯状あるいはパッチ状にヤナギ低木が優占する植生が発立する。林縁やギャップは主にヨシを主体とする植生が占める。	外部から漂着・侵入した種子が発芽する。地下部には外来種を含む埋土種子が含まれていることが想定され、ギャップ等の形成にもない発芽する可能性がある。	細砂、シルト、粘土質のような細粒物質からなる富栄養な基盤が持続する。水面からの比高は低い。	ヤナギ類の倒木が発生した場合でも、残存した根茎等から速やかに再生して再樹林化する可能性がある(「動的樹林化」)。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。	
内陸	過湿	④	内陸の地下水位が高い一帯やたまり周辺等では、オオイヌタデやオオオナモミ等の一年生草本の群落が発立する。	【一・二年生草本群落】 ・ミソソバ群落 ・オオイヌタデ-オオクサキビ群落 ・ヤナギタデ群落 ・オオオナモミ群落 ・【オオカワヂシャ群落】	オオイヌタデ、オオクサキビ、オオオナモミ等の一年生草本が優占する植生が発立する。	地上部消失前に埋土種子を形成し、土壌中に種子が休眠状態で存続する場合あり。	細砂、シルト、粘土質のような細粒物質からなる富栄養な基盤が形成される。地下水位が高い。	植生を破壊する規模の洪水の攪乱は稀であるが、土砂や栄養塩の供給を通じた環境の改変や、上流からの種子の長距離分散が生じる。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
		⑤	④の立地にヨシやクサヨシ等が侵入し、地下水位の変動がなければ安定的に持続する。	【多年生草本群落】 ・ヨシ群落 ・セイタカヨシ群落(中部以西) ・セリ-クサヨシ群落 ・オオハンゴンソウ群落(主に北日本)	ヨシ、セイタカヨシ(中部以西)、クサヨシ等が優占する植被率の高い多年生草本群落が発立し、水際から連続する形で成立する。	ヨシ、セイタカヨシ、クサヨシ等は種子よりも地下茎によって旺盛に広がる。地下部には④の植生や外部に由来する外来種の埋土種子が含まれていることも想定され、ギャップ等の形成にもない発芽する可能性がある。	細砂、シルト、粘土質のような細粒物質からなる富栄養な基盤が持続する。地下水位が高い。	植生を破壊する規模の洪水の攪乱は稀であるが、④の群落を形成する種よりもおおむね洪水に対する抵抗力が強く、出水後に速やかに再生する。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
		⑥	粘土質土壌の堆積やギャップ形成にともない、タチヤナギ等のヤナギ類が侵入するようになる。	【低木～亜高木群落】 ・タチヤナギ群落 ・ジャヤナギ-アカメヤナギ群落 ・オノエヤナギ群落 ・その他ヤナギ林	パッチ状にヤナギ低木が優占する植生が発立する。林縁やギャップは主にヨシを主体とする植生が占める。	外部から漂着・侵入した種子が発芽する。地下部には外来種を含む埋土種子が含まれていることが想定され、ギャップ等の形成にもない発芽する可能性がある。	細砂、シルト、粘土質のような細粒物質からなる富栄養な基盤が持続する。地下水位が高い。	ヤナギ類の倒木が発生した場合でも、残存した根茎等から速やかに再生して再樹林化する可能性がある(「動的樹林化」)。	工事等にもなう外部からの種子の侵入に留意。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
	適潤	⑦	土砂が堆積して比高が拡大し、あるいは地下水位が低下して土壌が乾燥化すると、乾生の一年生草本が繁茂して群落を形成する。	【一・二年生草本群落】 ・カナムグラ群落 ・アレチウリ群落 ・オオブタクサ群落	いち早く侵入した一年生草本が面的に繁茂して群落を形成する。短期間で消失する場合も多い。	アレチウリやオオブタクサのような一年生の群落では、地上部が消失しても、地下部に大量の埋土種子を形成している可能性があり、ギャップ形成等にもなう発芽する可能性がある。	比高の拡大、乾燥化が進む。土性は壤土～埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	比高の拡大により、冠水の影響を受ける頻度は更に低下し、ごくまれに冠水する際に、土砂や栄養塩の供給を通じた環境の改変や、上流からの種子供給、下流への種子拡散が生じる。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱い上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
		⑧	オギやセイタカアワダチソウ等が侵入し、植被率の高い安定的な多年生草本群落を形成する。	【多年生草本群落】 ・オギ群落 ・クズ群落 ・セイタカヨシ群落(中部以西) ・ススキ群落 ・セイタカアワダチソウ群落 ・オオハンゴンソウ群落(主に北日本)	主に高茎の多年生草本からなる密な群落が発立され、安定的に持続する。セイタカヨシは、ヨシに比べて、より比高の高い立地にまで分布する。	厚く堆積した土層に埋土種子が蓄積され、ギャップ形成等にもなう発芽する可能性がある。	比高の拡大、乾燥化が進む。土性は壤土～埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	比高の拡大により、冠水の影響を受ける頻度は更に低下し、ごくまれに冠水する際に、土砂や栄養塩の供給を通じた環境の改変や、上流からの種子供給、下流への種子拡散が生じる。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱い上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
		⑨	粘土質土壌の堆積にともない、タチヤナギ等のヤナギ類などの低木類が侵入するようになる。	【低木～亜高木群落】 ・タチヤナギ群落 ・ジャヤナギ-アカメヤナギ群落 ・オノエヤナギ群落 ・その他ヤナギ林 ・ノイバラ群落 ・オニグルミ群落 ・ヤマグワ群落	⑦や⑧の植生にヤナギ類の低木やノイバラ等が混生し、局所的に低木群落を形成する。	土壌中には⑦や⑧の植生に由来する埋土種子が残存しており、倒木によるギャップ形成等にもなう発芽する可能性がある。また、木本群落に由来する新たな埋土種子が形成される。	比高の拡大、乾燥化が進む。土性は壤土～埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	比高の拡大により、冠水の影響を受ける頻度は更に低下し、ごくまれに冠水する際に、土砂や栄養塩の供給を通じた環境の改変や、上流からの種子供給、下流への種子拡散が生じる。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱い上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。
		⑩	比高の拡大や乾燥化のさらなる進行により、ジャヤナギ-アカメヤナギ群落を主体とする安定的なヤナギ高木林が発立し、ヤナギの枯死・倒木によるギャップなどから、エノキやムクノキ等の木本が発生し、群落を形成する。	【高木群落】 ・ジャヤナギ-アカメヤナギ群落等のヤナギ林 ・ムクノキ-エノキ群落	アカメヤナギやエノキ等の高木が優占する群落となり、そのギャップや林縁には、主に⑦や⑧の植生が発立する。クズ、カナムグラ、アレチウリ等のつる植物も多い。	厚く堆積した土層に埋土種子が蓄積され、侵略性の高い外来草本等の埋土種子も、ギャップ形成等にもなう発芽する可能性がある。	高水敷上で特に比高の高い一帯を中心に成立する。細粒土や腐植の厚い土層に覆われ、土性は壤土～埴土が主となり、粘土分を多く含む傾向が強くなる。	比高の拡大により、冠水の影響を受ける頻度は更に低下し、ごくまれに冠水する際に、土砂や栄養塩の供給を通じた環境の改変や、上流からの種子供給、下流への種子拡散が生じる。	工事実施の際には外来種の埋土種子を大量に含む可能性のある土壌のこぼれ落ちに注意する等、取り扱い上の配慮が必要。造成やギャップ形成により、発芽・拡大の危険性あり。

※赤字で示した群落名は、外来種が優占する群落を表す。群落名の一部が赤字になっているものは、在来種と外来種の組み合わせによる凡例で、赤字が外来種を表す。

[ ]で示した群落名は、河川水辺の国勢調査の「植物群落リスト」に掲載されていないが、時に群落を形成する重要な外来種の群落を表す。

「群落」「群集」の表記は、河川水辺の国勢調査「植物群落リスト」に従った。

## 【引用・参考文献】資料編 3

- 1) 藤田光一ほか (2003) 扇状地礫床河道における安定植生域消長の機構, 土木学会論文集, II-65, 41-60.
- 2) 林一六ほか (1968) 植物群落の遷移に関する理論的考察, 雑草研究, 7, 1-11.
- 3) 川那部浩哉ほか監修 (2013) 河川生態学, 講談社.
- 4) 北澤聖司 (1996) 河川の植生管理方法に関する研究 (その2), リバーフロント研究所「平成7年度研究所報告」, 73-79.
- 5) 宮脇昭ほか編 (1990) 日本植物群落図説, 至文堂.
- 6) 村中孝司ほか (2001) 鬼怒川砂礫河原における外来牧草シナグレスズメガヤの侵入と河原固有植物の急激な減少, 保全生態学研究, 6, 111-122.
- 7) 中坪孝之 (1997) 河川氾濫原におけるイネ科帰化草本の定着とその影響, 保全生態学研究, 2, 179-187.
- 8) 西廣淳ほか (2010) 湿地の土壌シードバンク調査法 (鷺谷ほか編「保全生態学の技法」), 東京大学出版会, 297-313.
- 9) 西廣淳 (2013) 外来種問題 植物 (川那部ほか監修「河川生態学」), 講談社, 264-277.
- 10) 小栗ひとみほか (2012) 礫河原におけるオオキンケイギク埋土種子の表土はぎとりによる除去効果, ランドスケープ研究, 75(5), 441-444.
- 11) 岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科 植物生態研究室 (波田研) ホームページ「クワモドキ (オオブタクサ)」  
<http://had0.big.ous.ac.jp/plantsdic/angiospermae/dicotyledoneae/sympetalae/compositae/oobutakusa/oobutakusa2.htm> (2016年10月25日確認)
- 12) 大石哲也ほか (2006) 砂礫構造の違いからみた河原植物の生育環境特性について, 河川技術論文集, 12, 477-482.
- 13) 大石哲也 (2009) 自然的攪乱・人為的影響に着目した河川植生の変遷分析とその管理手法, <http://dx.doi.org/10.14989/doctor.k14590> (2016年9月14日確認)
- 14) 大石哲也 (2015) 河川における植物と地形, 土木学会水工学委員会環境水理部会研究集会資料.  
[http://www.jsce.or.jp/committee/hydraulic/kankyousuiri/\\_workshop/h27/docs/1/1-1-1.pdf](http://www.jsce.or.jp/committee/hydraulic/kankyousuiri/_workshop/h27/docs/1/1-1-1.pdf)  
(2016年10月25日確認)
- 15) 斎藤達也ほか (2006) 外来植物オオキンケイギク *Coreopsis lanceolata* の定着した半自然草地の種組成および群落構造と遷移状況, ランドスケープ研究, 69(5), 541-544.
- 16) 関克己ほか (1995) 河川の植生管理方法に関する研究 (その1), リバーフロント研究所「平成6年度研究所報告」, 106-113.
- 17) 瀬崎智之ほか (2000) 礫州上草本植生の流失機構に関する現地観測と考察, 水工学論文集, 44, 825-830.
- 18) 清水義彦ほか (2001) ハリエングジュによる動的河道内樹林化について, 水工学論文集, 45, 1099-1104.
- 19) 末次忠司ほか (2004) 礫床河川に繁茂する植生の洪水攪乱に対する応答、遷移および群落拡大の特性—多摩川と千曲川の礫河原を対象として—, 国土技術政策総合研究所資料 No.161.
- 20) 浦口晋平ほか (2004) 多摩川中流域における河川敷土壌の化学性とその変動—2001年の調査—, 応用生態工学, 6(2), 165-176.
- 21) 鷺谷いづみ (2010) 発芽生態学の技法 (鷺谷ほか編「保全生態学の技法」), 東京大学出版会, 3-47.
- 22) 渡辺敏ほか (1998) 安定した砂礫州における草本植生発達の有無を分ける要因, 水工学論文集, 42, 439-444.
- 23) 八木澤順治ほか (2009) 河道内植生の洪水による破壊・再生を考慮した植生動態モデルの開発, 水工学論文集, 53, 1171-1176.
- 24) 米森由佳ほか (2000) 多摩川における増水による種子散布と増水後の護岸植生についての研究, ランドスケープ研究, 63(5), 527-530.