

## 第4章 植物群落タイプの分類

### 4.1 植物群落タイプの分類の概要

洪水によって生じる地形変化をきっかけとした植物群落の出現・遷移状況を推定するには、2.3節で述べたように、植物群落を分類しておくことが有用な情報となる。李や服部らは、表層細粒土層厚や比高などの立地条件との関係によって、植物群落をⅠ型（比高によらず表層細粒土層厚の薄い場所に生育するタイプ）・Ⅱ型（Ⅰ型とⅢ型の間中間的な特徴を有するタイプ）とⅢ型（比高が50~100cm以上で表層細粒土層厚が数cm以上の場所に生育するタイプ）の3つのタイプに分類できることを明らかにしている。ただしⅠ型とⅡ型は、表層細粒土層の厚さにしか差異が見られず、データ不足などの理由から明確に区分するまでには至っていない。また、2.2節で述べたように、河原上の植物群落の遷移は、河川特有の自然環境のもとに生じていることから、立地条件と植生の関係だけでなく、洪水後どの時期に萌芽してどの程度の期間群落を形成しつづけるか、洪水に対してどの程度抵抗力があって土砂を堆積させるかという視点を付け加えて分類を行う必要がある。

以上のことから、本章では、これまでの植生関連の研究成果で得られた知見などを参考にしながら、①洪水後における出現・遷移状況、②立地条件、③洪水に対する抵抗力、④堆砂能力の4つの視点から植物群落を分類することを試みた。なお、植物群落の分類においては、1997年から2001まで継続的に行われてきた植生ベルト・トランセクト調査のデータを用いた。

### 4.2 検討対象植生

植物群落のタイプ分類にあたっては、多摩川・千曲川における各ベルト測線上の植生数を集計した上で、各植生の構成割合が全体に対して1%以上の植生（以下、これを優占種植生と呼ぶ。）を対象とした。

なお、各植生の構成割合は、多摩川が1999年8月と2001年9月に、千曲川が1998年8月と1999年8月に、洪水（大きなインパクト）によって調査範囲の植物群落の大部分が流失したことから、図4-2-1に示すとおり、洪水を境に対象期間を区分した。対象期間は、大きな洪水が起こっていない期間を“安定期”、洪水後からの遷移期間を“遷移期”と呼ぶことにした。

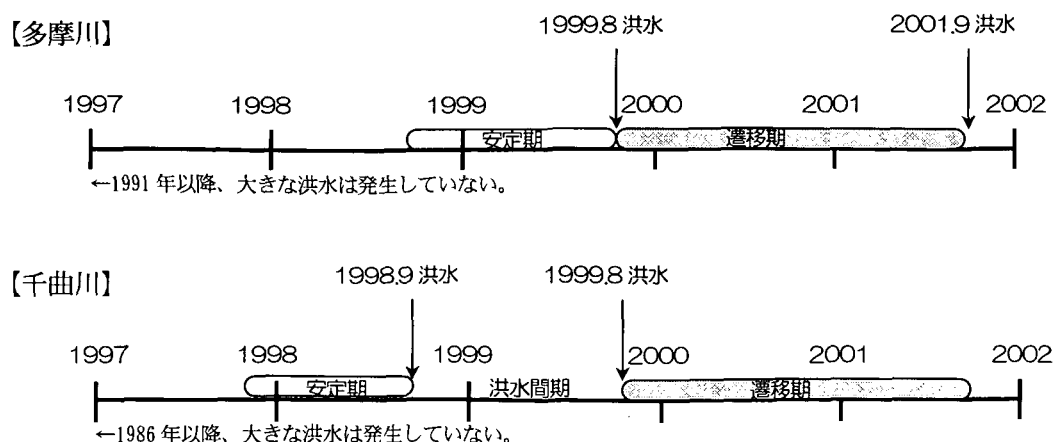


図4-2-1 河川別の検討対象期間

①多摩川の優占種植生

多摩川における優占種植生を抽出して整理したものを、表 4-2-1 および図 4-2-3 に示す。

安定期および遷移期においても、ツルヨシ・ススキ・オニウシノケグサ・オオイヌタデが優占種の上位を占めていた。遷移期はセイタカアワダチソウとメドハギが少なくなり、オオアレチノギク・ヨシ等の構成割合が増加した。河原固有種であるカワラノギクの割合は、洪水前後に関係なく 0.1%以下であり、他の植物群落に比べると極めて少なかった。

表 4-2-1 河川別優占種の割合 (多摩川)

1998.8-1999.8 (安定期)			1999.8-2001.9 (遷移期)		
順位	種類	割合(%)	順位	種類	割合(%)
1	ツルヨシ	55.3	1	ツルヨシ	27.0
2	ススキ	19.9	2	ススキ	10.2
3	オニウシノケグサ	6.8	3	オニウシノケグサ	6.6
4	オオイヌタデ	4.6	4	オオイヌタデ	5.5
5	ヨモギ	2.2	5	オオアレチノギク	5.1
6	セイタカアワダチソウ	1.9	6	ヨシ	4.9
7	メドハギ	1.4	7	ヒメムカシヨモギ	4.3
8	ヒメムカシヨモギ	1.1	8	ネズミムギ	4.3
9	イタドリ	1.1	9	オランダガラシ	3.6
—	その他	5.7	10	チガヤ	2.8
			11	オキ	2.2
			12	クズ	1.8
			13	メヒシバ	1.4
			14	ヨモギ	1.3
			15	マルバヤハスソウ	1.3
			16	イタドリ	1.3
			17	エノコログサ	1.2
			18	クサヨシ	1.1
			—	カワラノギク	0.07
			—	その他	13.8

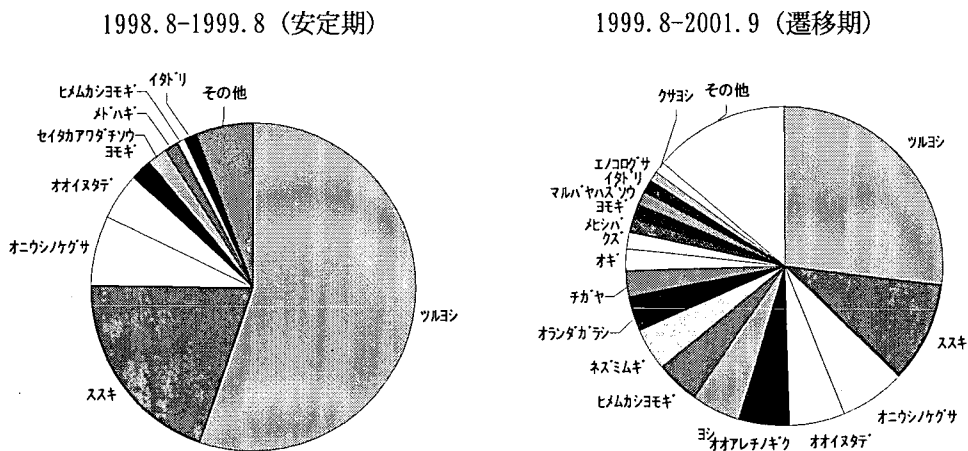


図 4-2-2 河川別優占種グラフ (多摩川)

②千曲川の優占種

千曲川における優占種を抽出して整理したものを、表4-2-2および図4-2-3に示す。

安定期から遷移期では、優占種の種類が大きく変化していた。安定期においては、メヒシバ・イヌタデ・ヤナギタデ等が上位を占めていたが、洪水間期はツルヨシ・クサヨシ・オニウシノケグサ・シナダレスズメガヤ等が上位を占めるようになった。さらに1999年8月の洪水によって、調査範囲の大半が裸地化されたことから、裸地に萌芽したオオイヌタデ・メヒシバ等が上位に加わった。また、河原固有種は、カワラヨモギが数%を占めるものの、その他のカワラナデシコ・カワラアカザ等は1%以下であり、多摩川と同様に数が極めて少ない。

表4-2-2 河川別優占種の割合（千曲川）

1997.8-1998.8（安定期）

順位	種類	割合(%)
1	メヒシバ	14.9
2	イヌタデ	13.4
3	ヤナギタデ	7.7
4	クワモトキ	7.4
5	ヨモキ	6.5
6	ヒメムカシヨモキ	6.4
7	ヨシ	6.0
8	シナダレスズメガヤ	5.9
9	ツルヨシ	5.4
10	オオイヌタデ	5.0
11	アメリカセンダングサ	4.5
12	クサヨシ	3.6
13	カワラヨモギ	2.5
14	アレチマツヨイグサ	1.9
15	アカザ	1.0
—	その他	8.0

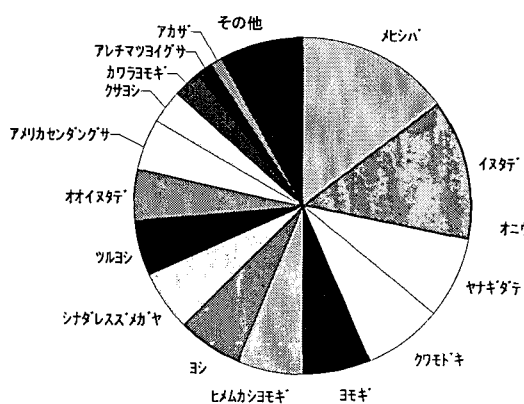
1998.8-1999.8（洪水間期）

順位	種類	割合(%)
1	ツルヨシ	28.5
2	クサヨシ	20.7
3	シナダレスズメガヤ	17.4
4	オニウシノケグサ	14.5
5	オオイヌタデ	5.9
6	ヨシ	3.5
7	ヨモキ	3.2
8	オナモミ	1.1
9	クワモトキ	1.0
—	カワラヨモギ	0.8
—	その他	3.3

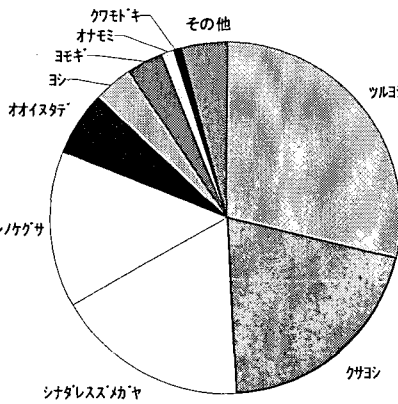
1999.8-2001.9（遷移期）

順位	種類	割合(%)
1	オオイヌタデ	21.2
2	ツルヨシ	12.1
3	オニウシノケグサ	7.8
4	クサヨシ	7.8
5	メヒシバ	6.9
6	ヒメムカシヨモキ	5.4
7	ヨモキ	3.4
8	シナダレスズメガヤ	2.7
9	カセクサ	2.2
10	シロバナシナカワハキ	1.7
11	トハキ	1.7
12	マツヨイグサ	1.6
13	ヌスビトハキ	1.4
14	カワラヨモギ	1.2
15	オキ	1.2
16	クワモトキ	1.0
17	シロザ	1.0
18	ヨシ	1.0
19	マルバハキ	1.0
20	カモカヤ	1.0
—	カワラナデシコ	0.4
—	カワラアカザ	0.1
—	その他	16.2

1997.8-1998.8（安定期）



1998.8-1999.8（洪水間期）



1999.8-2001.9（遷移期）

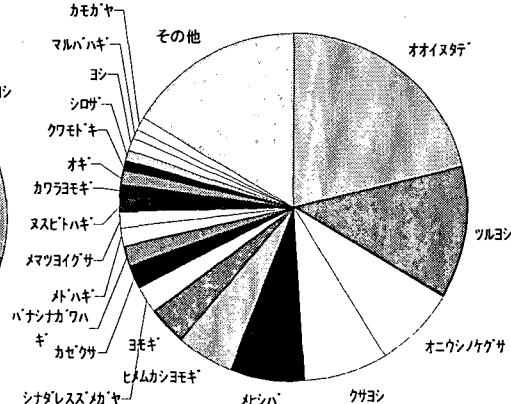


図4-2-3 河川別優占種グラフ（千曲川）

#### 4. 3 植物群落タイプの分類方法

本節では、4. 1節で述べたように①洪水後における出現・遷移状況、②立地条件、③洪水に対する抵抗力、④堆砂能力の4つの項目ごとに植物群落の分類を行った。

##### 4.3.1 洪水後における植生の出現・遷移状況

植生は、洪水によって裸地化された場所に先駆的に侵入して群落を形成するものや、他の植物群落が形成している場所に侵入して群落を拡大していくものなど様々な形態で群落を形成していく。

ここでは、植物群落が出現して消滅あるいは安定するまでの状況を、出現時期・出現時の形態・遷移状況の3つの視点から整理して植生の分類を行った。分類にあたっては、まず多摩川・千曲川ともに1999年8月洪水によって調査範囲の大半が裸地化していることから、1999年8月を出発点として、それ以降のベルト・トランセクトデータを時系列的に重ね合わせて、4. 2節で選定した遷移期の優占種の植生毎に遷移状況などを整理した。

両河川について、植生毎の出現時期・出現時の形態・遷移状況をバーチャート形式で整理したものを各々表4-3-1と4-3-2に示す。なお、表に示すバーは、多摩川・千曲川ともに、数カ所設けられている調査範囲ごとに各植生の遷移状況を数値化（例えば、オオイヌタデからツルヨシに変化した調査地点数/調査総地点数）して平均したものの中から割合の大きなものに着目して描いたものである。

また、ベルト・トランセクトのデータは洪水後2年間しかないため、安定期に繁茂しているか、又は洪水後2年目に残存しているかなどを判断して、洪水後2年以降も残る可能性がある植生は、表中において破線で示している。

##### (1)多摩川について

洪水後1年未満に植物群落を形成するものは、オオイヌタデなど8種である。これらの内、ヨシ・クズが洪水直後残存したツルヨシやススキに侵入して群落を形成する以外、他の植生は裸地から出現している。またヨモギを除く他の植生は、洪水後2年以内に、ツルヨシ・ネズミムギ・マルバヤハズソウなどの他の植生に遷移するか、又は裸地化して完全に消滅している。

洪水後1～2年の間に群落を形成するものは、オギ・チガヤなど7種である。これらの内、ススキから遷移してきたオギ・チガヤ・オニウシノケグサは洪水後2年以降も残存している（オニウシノケグサは一部の群落がネズミムギに遷移しているが群落の大部分は残存している）が、主に裸地から出現したネズミムギ・ヒメムカシヨモギ・マルバヤハズソウ・メヒシバの4種の植生は、洪水後2年以内に他の植生に遷移するか、又は裸地化して消滅している。

1999年8月洪水後も残存して群落を形成しているものは、イタドリ・ススキ・ツルヨシの3種である。これらのうちススキ以外の植生は洪水後2年以降も残存している。

※1…オオイヌタデ・エノコログサ・オオアレチノギクの出現については、これらの植生が2000年から新たに調査に加わったラインに多く観測されていることから、裸地から出現したのか、他の植生から遷移したものなのかが不明である。しかし、出現時期が洪水直後であるということと、後述する立地条件との関係から判断すると、これらの植生は裸地から出現したものである可能性が高いことから、2000年以前の植生データがない場合は裸地から出現するものとして取り扱っている。

※2…2001年9月の洪水によって、洪水後2年を経過する直前に大きな洪水の影響を受けているため、調査結果ではオオイヌタデ・

ツルヨシ・ネズミムギ・ヒメムカシヨモギ・マルバヤハズソウ・ヨモギが裸地化している。しかし、この調査結果が洪水による影響であると特定できるため、分類では、千曲川の調査結果を参考にツルヨシ・ヨモギが洪水後2年以降も残存するであろう植生として取り扱った。またこれらの植生は、1999.8以前の調査結果（1991年から約8年間大きな洪水の影響を受けていない期間）を見ても、優占植生として挙がっていることから残存する可能性が高い植生であると判断できる。

## (2) 千曲川について

洪水後1年未満に植物群落を形成するものは、オオイヌタデなど14種である。これらの大半は裸地から出現しているが、ヨシ・カゼクサの2種については他の植生に侵入して群落を形成している。またヨモギ・カワラヨモギ・メドハギの3種を除く他の植生は、洪水後2年以内に他の植生へ遷移するか、又は裸地化して消滅している。

洪水後1～2年の間に群落を形成するものは、マルバハギ・シロバナシナガワハギ・シナダレスズメガヤの3種である。これらの内、シナダレスズメガヤは洪水後2年以降も残存しているが、それ以外の植生は最終的にツルヨシ・オニウシノケグサなどに遷移して消滅している。

1999年8月洪水後も残存して群落を形成しているものは、ツルヨシ・クサヨシ・オニウシノケグサの3種である。これらの植生は、洪水後1～2年の間にオオイヌタデなどの他の植生に侵入し群落を拡大させて、洪水後2年以降においても残存している。なお、オギ・メドハギについては、2000年から新たに加わったラインに出現したものであり、出現時期・出現時の形態を特定することはできなかった。

## (3) まとめ

以上の両河川の各植生の遷移状況をまとめると、以下のとおりに分類できる。両河川の植生について、洪水後の出現・遷移状況の観点から分類して、まとめた結果を図4-3-1に示す。

### 1) 出現および拡大時期

植生が出現した時期および群落を拡大した時期を以下の2タイプに分類した。

- ①洪水後1年未満に先駆的に群落を形成するか、又は群落を拡大するもの。
- ②洪水後1～2年後に群落を形成、又は他の群落に侵入するなどして群落を拡大させるもの。

### 2) 出現時の形態

1)で分類した植生について、出現時の形態を以下の3タイプに分類した。

- ①洪水による地形変化によって、裸地化した場所に萌芽して群落を形成するもの
- ②他の植物群落から遷移して群落を形成するもの
- ③残存した植生によって群落を形成するもの

### 3) 遷移状況

1)で分類した植生について、他の植生に遷移し消滅した時期、又は安定植生域として洪水後2年以降も繁茂するかを分類した。

- ①洪水後1～2年未満で他の群落に遷移するか、又は群落を消滅・縮小するもの。
- ②洪水後2年以降も群落を形成するもの

表 4-3-1 多摩川における植生別の出現・遷移状況

タイプ	植生種類	遷移状況		
		洪水後1年未満	洪水後1年～2年	洪水後2年以上以降
I	オオイヌダテ	※1 裸地に侵入	ワルヨシ・オオミズギ・オオハシクサに遷移	※2 裸地化
	エノコログサ	※1 裸地に侵入	ワルヨシに遷移	※2 裸地化
	オオアレチノギク	裸地に侵入	ワルヨシに侵入	※2 裸地化
	オランダガラシ	裸地に侵入	オオミズギに遷移	
	クサヨシ	ワルヨシに侵入	オオウツクサに遷移	ワルヨシに遷移
	ヨシ	ワルヨシに侵入	ワルヨシに遷移	
	クサ	※1 裸地に侵入	オキ・オウツクサに遷移	
	ススキ	残存	オキ・オカヤに遷移	
	オオミズギ	オウツクサ・裸地に侵入	オキ・オウツクサに遷移	※2 裸地化
	ヒメムカシヨモギ	裸地に侵入	裸地に侵入	※2 裸地化
②	マルバヤハスノコ	ワルヨシに侵入	ワルヨシに侵入	※2 裸地化
	ヒシバ	裸地に侵入	オオアレチノギクに遷移	
	ヨモギ	裸地に侵入	残存	※2 裸地化 ※2 残存
	イタドリ	残存	裸地に侵入	残存
II	ツルヨシ	残存	裸地に侵入	※2 裸地化 ※2 残存
	オウツクサ	ススキに侵入	裸地に侵入	残存
	オキ	ススキに侵入	オウツクサに遷移	残存
III	オカヤ	オキに侵入	オキに侵入	残存
				残存

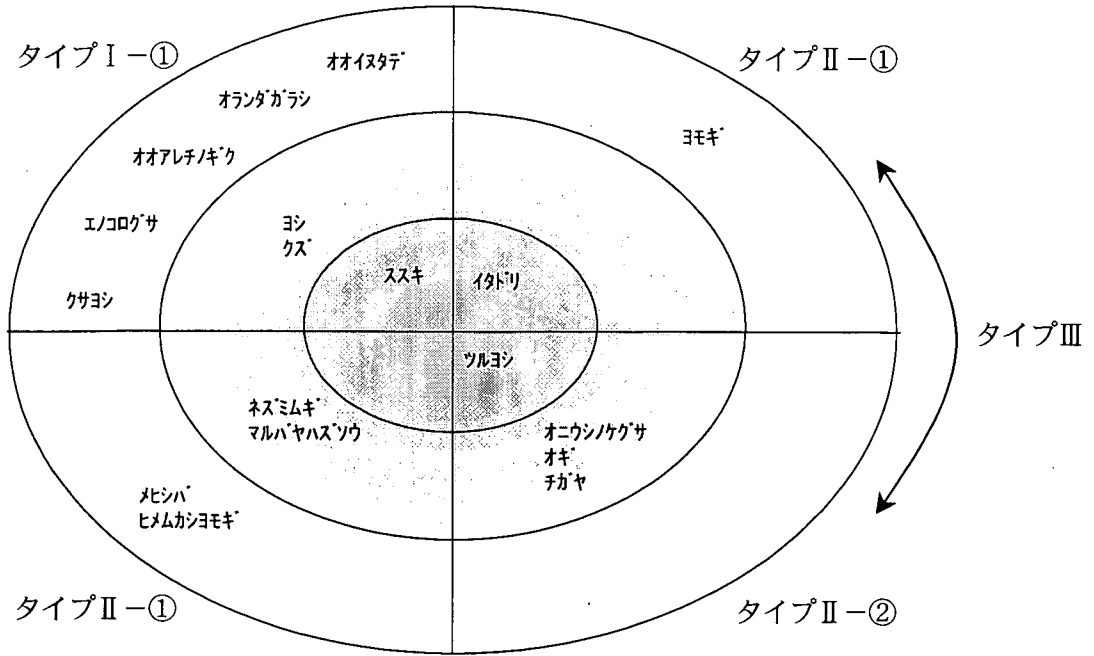
○ 群落を形成 ● 群落が消滅  
 ▲ 群落が拡大 ▼ 群落が縮小

表 4-3-2 千曲川における植生別の出現・遷移状況

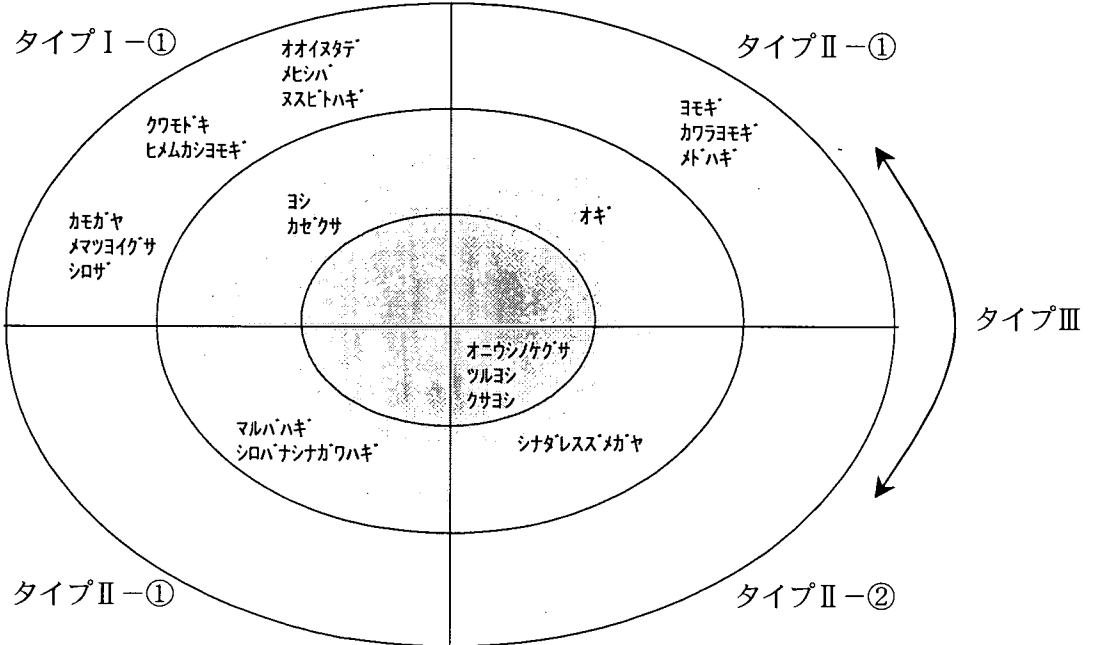
タイプ	植生種類	遷移状況		
		洪水後1年未満	洪水後1年～2年	洪水後2年以上以降
I	オオイヌダテ	裸地に侵入	ワルヨシ・オオミズギ・オオハシクサに遷移	裸地化
	ヒシバ	裸地に侵入	オオイヌダテに遷移・裸地化	
	ヒメムカシヨモギ	裸地・ワルヨシに侵入	オオイヌダテに侵入	裸地化
	スズトハギ	裸地に侵入	マルバヤハス・オオイヌダテに遷移・裸地化	
	カモガヤ	裸地に侵入	オオイヌダテに遷移・裸地化	
	マツヨイグサ	裸地に侵入		裸地化
	シロサ	裸地に侵入	シロハシクサ・ワルヨシに遷移	
	クワモトキ	裸地に侵入	裸地化	
	ヨシ	ワルヨシに侵入	ワルヨシに遷移	
	カゼクサ	シナダレス・カヤに侵入	シナダレス・カヤ・オウツクサに遷移	
②	マルバヤハス	スズトハギに侵入	シロハシクサに侵入	シロハシクサに遷移
	シロハシクサ	裸地に侵入	スズトハギ・オオイヌダテに侵入	オウツクサに侵入
	ヨモギ	裸地に侵入	シロハシクサ・ワルヨシに侵入	残存
	カラヨモギ	裸地に侵入	裸地に侵入	残存
II	オハギ	不明	不明	残存
	ツルヨシ	残存	オオイヌダテ・ヨシに侵入	残存
	クサヨシ	残存	オオイヌダテに侵入	残存
②	オウツクサ	残存	オウツクサに侵入	残存
	シナダレス・カヤ		カヤに侵入	残存
III	オキ	不明	不明	残存
				残存

○ 群落を形成 ● 群落が消滅  
 ▲ 群落が拡大 ▼ 群落が縮小

多摩川の分類



千曲川の分類



凡例 1 出現又は拡大時期

凡例 2 出現時の形態

凡例 3 遷移状況

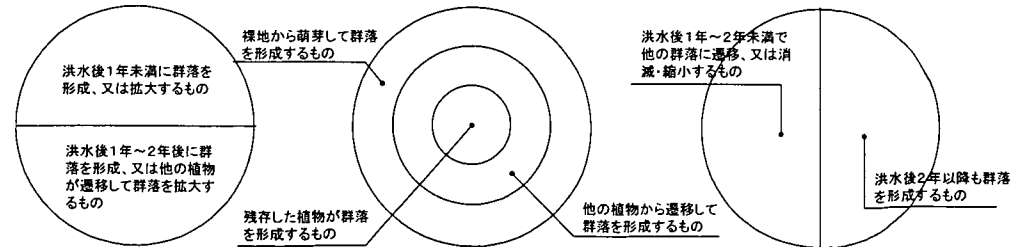


図 4-3-1 植生の出現および遷移状況による植生分類

#### 4.3.2 植生繁茂の立地条件

2. 3節でも述べたとおり植生の分布は、立地条件（たとえば、(微)地形特性、地下水位からの比高、冠水頻度、水面からの比高、土壌、河床材料など）と密接な関係を持っていることは知られており、この中でも、特に地下水位からの比高と表層細粒土層厚の条件は、植物群落の種類と有意な関係を持っていることが李らによって明らかにされている。このことは、4. 1節で述べた植生の出現・遷移状況が、表層細粒土層厚や比高など立地条件の時間的変化の影響を強く受けていることを示唆しており、どのような立地条件で植生が出現・遷移したか、また植生が群落を形成した後に立地条件がどのように変化していくかを詳細に調べることが、4. 1節の植生分類をより強く支持する上で非常に重要な役割を果たすと考えられる。

そこで本研究では、1997年以降の全てのベルト・トランセクトのデータを用いて、4.2で示した洪水直後の優占種の種類毎に、表層細粒土層厚と地下水位からの比高（以下、比高と呼ぶ）の分布状況を調べた。ここに、安定期のデータを含めて整理したのは、洪水直後の立地条件の変化が安定期の立地条件に漸近していくかを比較するためである。

両河川について、植物群落の種類ごとに横軸に表層細粒土層厚、縦軸に比高をとった座標（以下、比高-堆積厚座標図と呼ぶ）にプロットした結果を図4-3-2および図4-3-3に示す。なお、比高-堆積厚座標図にプロットする際には、安定期における分布状況を青色○印で、洪水直後において裸地から萌芽するものを赤色で、他の植生から遷移するものを緑色で、同じ植生が存続している場合のものを黒色で分けてプロットした。（ただし、植物の遷移状況だけを調査して、地盤高調査を実施していない時期やラインがあるため、表4-3-1および表4-3-2に示すほど、植物の遷移状況を正確に表しているものではない。）

図4-3-2および図4-3-3を見ると、出現又は他の植生からの遷移時の分布から、類似した比高および表層堆積土層厚に整理すると、植生種類と立地条件の関係は、基本的には以下の3タイプ（千曲川はタイプ①を2つに分類して4タイプとしている。）に分類できる。

##### (1) 多摩川について（図4-3-2参照）

###### タイプ①・・・礫床の裸地に群落を形成するタイプ

このタイプに該当する植物は、オオイヌタデ・オランダガラシ・オオアレチノギク・エノコログサ・メヒシバ・ヒメムカシヨモギ・ネズミムギ・マルバヤハズソウ・ヨモギの9種である。

まず群落形成時に着目すると、表層細粒土層厚が概ね5cm以下に、比高が概ね0~1.5m程度に分布している。ついで群落形成後の立地条件の変化について見ると、ヨモギの分布の中で比高が2m付近まで、表層細粒土層厚が20cm程度まで厚くなっているものもあるが、それ以外の植生は、群落形成時の立地条件から大きく変化していない。また安定期の分布状況を見ても同様のことが言える。このことから、比高が比較的小さい場所に表層細粒土層厚がさほど厚くなくても群落し、群落形成後も立地条件を大きく変化させないタイプと言える。

ところで、このタイプの植生は、表4-3-1に示す裸地から出現するタイプの植生種（タイプI-①やI-②）と概ね一致しており、4.3.1項の分類と4.3.2項の分類がよく対応しているのがわかる。表4-3-1を見ると、ヨモギ以外のこのタイプの植生は、洪水後2年未満で他の植生に遷移しており、その大半は最終的に裸地化するか、植生II-②に遷移している。



つまり、このタイプの植生は、礫床の裸地に出現して、薄い表層細粒土層厚を形成した後に他の植生（タイプⅡ-②）に遷移し消滅することから、2. 1節で示した樹林化のプロセスにおいて、先駆的植生の役割を果たす植生であると考えられる。

#### タイプ②・・・礫床の裸地から厚い細粒土層まで広範囲の場所で群落を形成するタイプ

このタイプに該当する植物は、クサヨシ・ツルヨシ・ススキ・オニウシノケグサの4種類である。これらの植生の立地条件は、比高が0～2m程度、表層細粒土層厚が0～30cmであり、他のタイプの植生に比べると、比高・表層細粒土層厚ともに広範囲に分布している。分布状況を細かく見ると、クサヨシは分布数が十分でなく、ススキについては群落形成時の分布数が極端に少ない。このことから、今回のデータだけでは、クサヨシ・ススキの群落形成後の立地条件の変化についてコメントすることが困難である。その他のツルヨシ・オニウシノケグサについて見ると、両植生とも群落形成時の分布は、裸地から出現する分布数と、他の植生から遷移する分布数が概ね一致している。また群落形成後は、群落形成時の分布に比べて若干表層細粒土層厚がやや厚くなっている。

以上のことから、ススキ・クサヨシをツルヨシ・オニウシノケグサと同じタイプとして取り扱う点については若干問題が残るが、ツルヨシ・オニウシノケグサの分布状況から判断すると、このタイプは、礫床から比較的厚い表層細粒土層まで幅広い立地条件のもとで群落を形成することが可能であるのが特徴であると言える。また、表4-3-1の遷移状況と照らし合わせて見ると、このタイプは裸地に群落を形成するか、タイプⅠ-①の植生から遷移して群落を拡大させるものが多く、先駆的植生から安定域植生へ遷移するプロセスにおいて、綱渡しの役割をもつ可能性が高いタイプであると考えられる。

#### タイプ③・・・厚い細粒土層に根付いて群落を形成するタイプ

このタイプに該当する植物は、クズ・オギ・イタドリ・(ヨシ・チガヤ)<sup>※3</sup>の5種である。

これらの植生は、他のタイプの植生に比べると表層細粒土層厚が厚い場所に分布し、比高0m付近に分布していないという特徴がある。

※3…ここに、クズ・オギ・イタドリと（ヨシ・チガヤ）を括弧書きによって区分しているのは、クズ・オギ・イタドリが表層細粒土層厚が0cmの場所には分布せず、（ヨシ・チガヤ）の表層細粒土層厚が0cmの場所には分布しているからである。また、クズ・ヨシを下線付き文字としているのは、表4-3-1に示す遷移状況から洪水後2年以降に残存していないためである。ただし、上記の植物は、いずれも立地条件がほぼ類似していることから、立地条件の分類からは同じグループであるものとして取り扱っている。

### (2) 千曲川について (図4-3-3 参照)

#### タイプ①・・・礫床の裸地に群落を形成するタイプ

このタイプに該当する植物は、オオイヌタデ・カモガヤ・メヒシバ・メマツヨイグサ・ヒメムカシヨモギ・シロザ・ヌスビトハギ・クワモドキの8種である。まず、これらの植生の群落形成時の立地条件を見ると、表層細粒土層厚が10cm以下に、比高が概ね0～2m程度の位置に

分布しており、礫床の水際に近い場所に群落を形成するタイプであると言える。群落形成後の立地条件の変化状況は、オオイヌタデを除く植生が群落形成後の立地条件の変化が少ないのに対して、オオイヌタデは表層細粒土層厚（黒色のプロットが示す）が 90cm 程度まで厚くなっており、群落形成後に細粒土砂を堆積させて立地条件を大きく変化させている。

一方、このタイプに該当する植生は、表 4-3-2 と照らし合わせて見ると、タイプ I-①（洪水直後に出現して他の植生に遷移するタイプ）の植種と概ね一致しているのがわかる。

ところでタイプ I-①の植生は、オオイヌタデを除けば、オオイヌタデ・タイプ I-②・タイプ II-②に遷移するか、又は裸地化して消滅している。このことは、2. 1 節で示したエコシステム上の役割という視点からみると、オオイヌタデを除く植生は、礫床の裸地という限られた空間の中で、出現・遷移・消滅という生物学的プロセスを繰り返しているだけで、樹林化のプロセスの上で直接的には役割を果たしておらず（間接的にはタイプ I-②・タイプ II-②に遷移するという点では樹林化への役割を果たしている。）、オオイヌタデだけが樹林化に向けて、次のステップに進む鍵となる植生である可能性が高いと考えられる。

ただし、クワモドキについては、安定期のデータを見ると、優占種の上位に挙げられており、またその立地条件の分布が、オオイヌタデと同じように、表層細粒土層の厚い場所に分布していることから、オオイヌタデと同様に樹林化への鍵なる植物である可能性も否定できない。

#### タイプ①'・・・薄い表層細粒土層に群落を形成するタイプ

このタイプに該当する植物は、カゼクサ・マルバハギ・シロバナシナガワハギ・ヨモギ・カワラヨモギ・メドハギの 6 種である。

これらの植生は、群落を形成する際に他の植生から遷移するものが多く、タイプ①に比べるとやや表層細粒土層厚の厚い場所（20cm 以下を中心に、0～60cm まで分布）で、比高が 1～2 m 付近を中心に、0～3m まで幅広く分布している特徴がある。

群落形成後の立地条件の変化状況を見ると、マルバハギ・シロバナシナガワハギについては、群落形成後すぐに他の植生に遷移しているために分布の変化状況を明らかにするためのデータがない。その他の植生は、カゼクサ・ヨモギにおいて表層細粒土層厚が 40cm 程度までやや厚くなっているものもあるが、全体的にみると変動量は少ない。また、安定期における分布状況を見ても、表層細粒土層厚が洪水後のものと比べても明確な差はなく、このタイプの植生は、群落形成後の立地条件の変化が少ない植生タイプであるといえる。

#### タイプ②・・・礫床の裸地から厚い細粒土層まで広範囲の場所で群落を形成するタイプ

このタイプに該当する植物は、ヨシ・クサヨシ・ツルヨシ・シナダレスズメガヤ・オニウシノケグサの 5 種類である。

これらの植生は、群落形成時の表層細粒土層厚が 0～100cm 程度に、比高が 0～3.5m 程度に広範囲にまん遍なく分布している。群落形成後においてもその傾向は同じで、もともと分布状況が広範囲であることから、群落形成後の表層細粒土層厚の変動を見いだすことは困難である。

後述する植生別の堆砂能力（図 4-3-10 参照）から判断すると、このタイプの中では、ツルヨシ・クサヨシ・ヨシが、調査間の平均追加表層細粒土層厚が 10cm 前後で他の植生に比べて

堆砂能力が高く、群落形成後の立地条件の変化が大きい植生であると考えられる。

また図 4-3-10 では、シナダレスズメガヤ・オニウシノケグサの堆砂能力が低くなっているが、近年シナダレスズメガヤが土砂を堆積させ、河原の性状を変化させている報告<sup>19) 20)</sup>などがあることを考えると、これらの植生も、ツルヨシなどと同様に立地条件を大きく変化させる可能性が高い。

以上のことからこのタイプは、礫床の裸地から比較的厚い表層細粒土層まで多様な立地条件で群落を形成し、群落形成後の堆砂能力も高いことから、河原の性状を変化させる植生であると考えられる。すなわちこのタイプは、タイプ①やタイプ①' からタイプ③へ遷移するプロセスにおいて、綱渡しの役割を果たす植生であると言える。

### タイプ③…厚い細粒土層に根付いて群落を形成するタイプ

このタイプに該当する植物は、オギの1種である。このタイプは、比高が0m付近には分布せず、また表層細粒土層厚0cmの場所には分布しないのが特徴である。このことから、表層細粒土層の堆積が群落形成時の絶対条件であり、厚い土層に根付く植物であると言える。

### (3)まとめ

両河川について、立地条件の観点から植生を分類した結果を表4-3-3に示す。

植生の分類の結果は、両河川ともタイプ別に見ても、ほぼ同様な植生が挙げられている。

表 4-3-3 立地条件による植生の分類

分 類	多摩川	千曲川
タイプ① 礫床の裸地に群落を形成するタイプ	オオイヌタデ・オランダガラシ・オオアレチノギク・エノコログサ・メヒシバ・ヒメムカシヨモギ・ヨモギ・ネズミムギ・マルバヤハズソウ	オオイヌタデ・カモガヤ・メヒシバ・メマツヨイグサ・ヒメムカシヨモギ・シロザ・ヌスビトハギ・クワモドキ
タイプ①' 薄い表層細粒土層に群落を形成するタイプ		カゼクサ・マルバハギ・シロバナシナガワハギ・ヨモギ・カワラヨモギ・メドハギ
タイプ② 礫床の裸地から厚い表層細粒土層まで広範囲の場所に群落を形成するタイプ	クサヨシ・ツルヨシ・ススキ・オニウシノケグサ	ヨシ・クサヨシ・ツルヨシ・シナダレスズメガヤ・オニウシノケグサ
タイプ③ 厚い表層細粒土層に根付いて群落を形成するタイプ	クズ・オギ・イタドリ・(ヨシ・チガヤ)	オギ

タイプ①

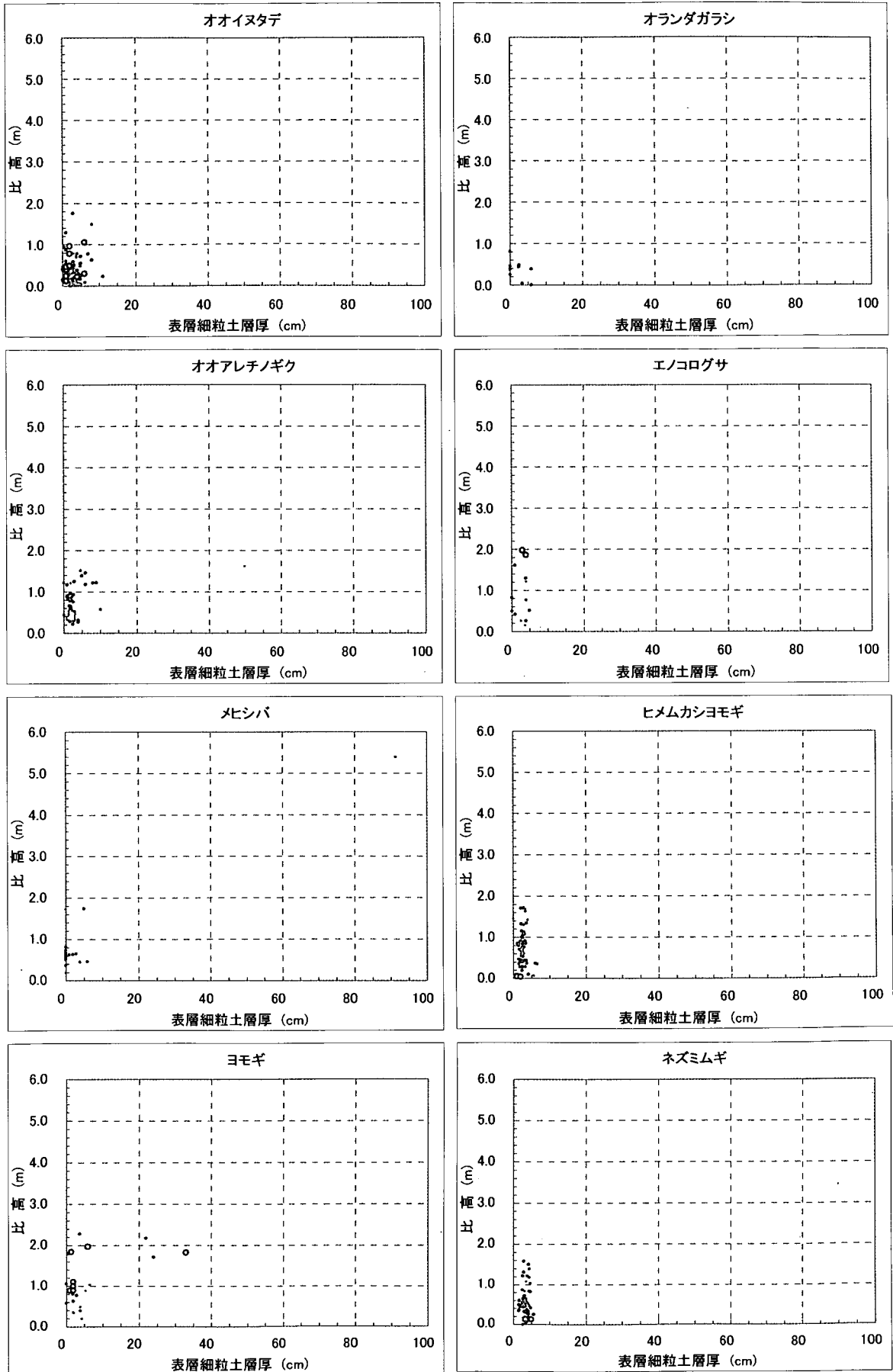


図 4-3-2(1) 植生別の比高-表層細粒土層厚 (多摩川その1)

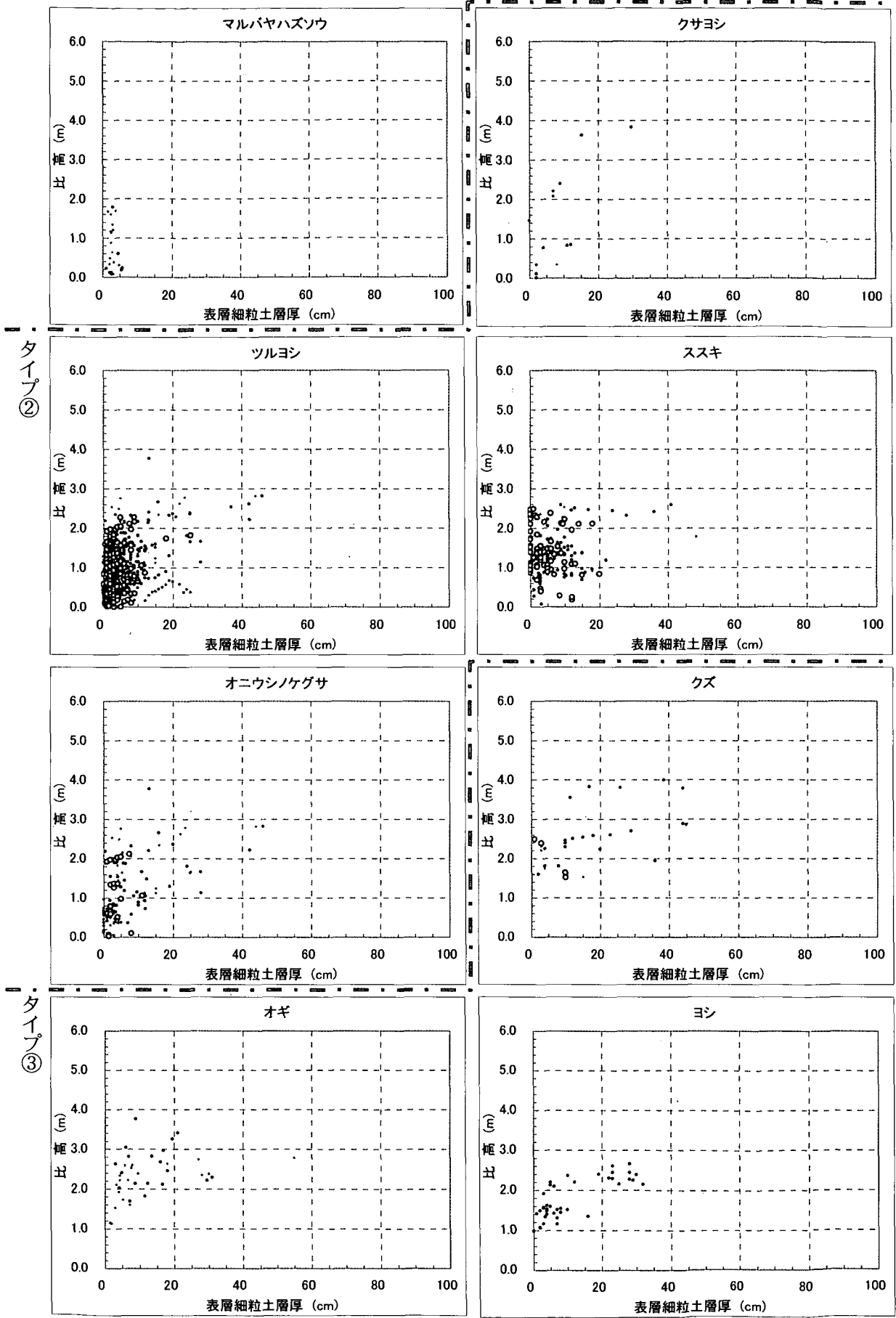


図 4-3-2(2) 植生別の比高—表層細粒土層厚 (多摩川その2)

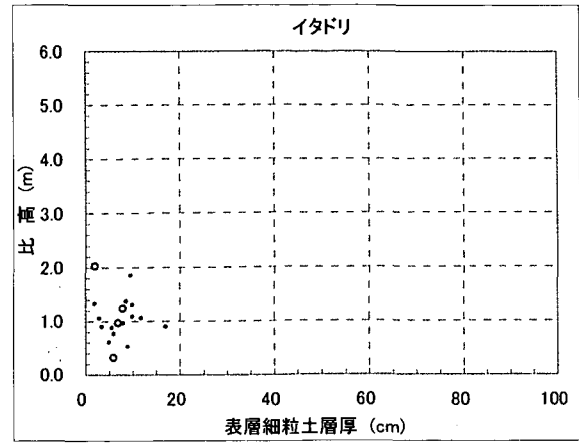
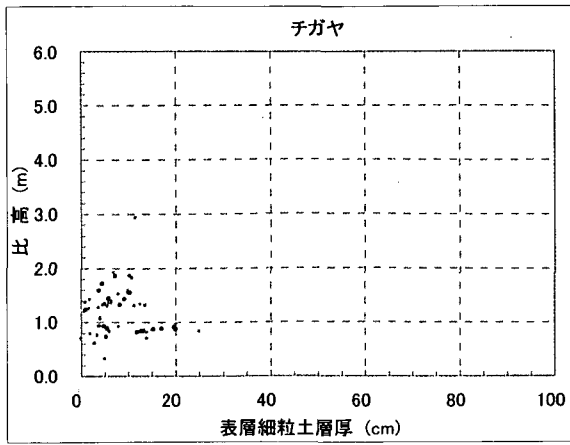


図 4-3-2(3) 植生別の比高—表層細粒土層厚 (多摩川その3)

タイプ  
①

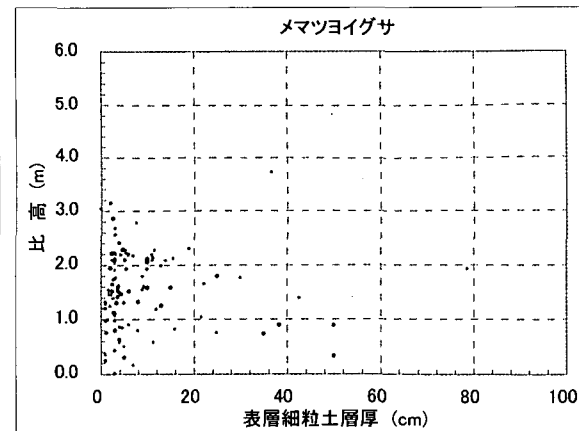
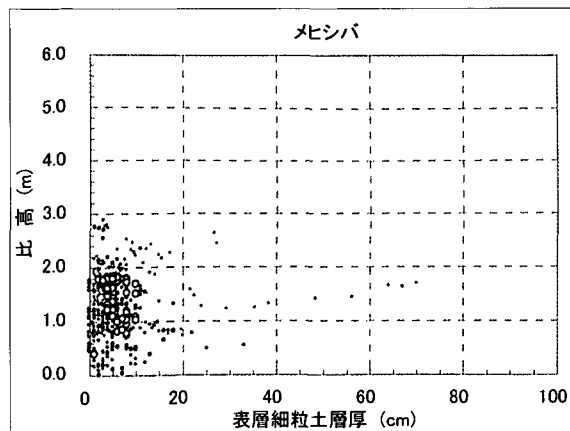
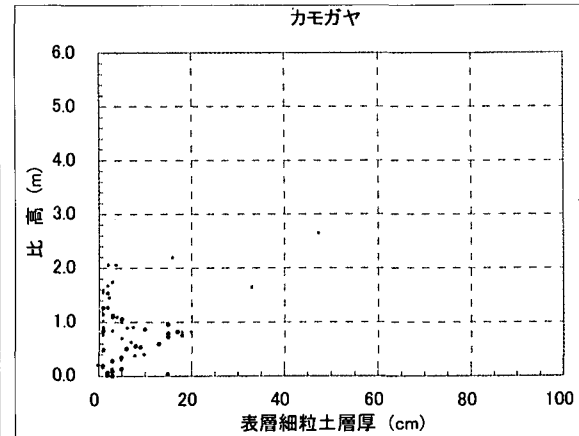
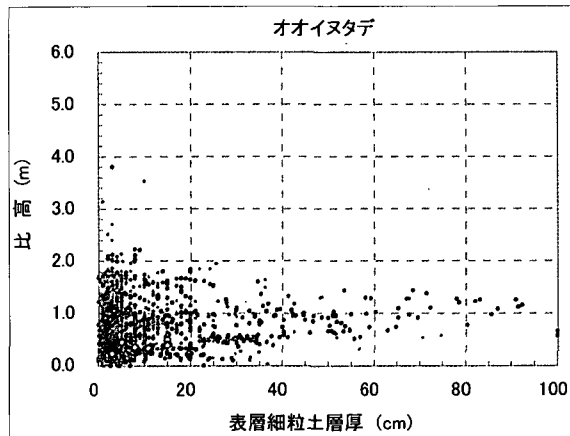
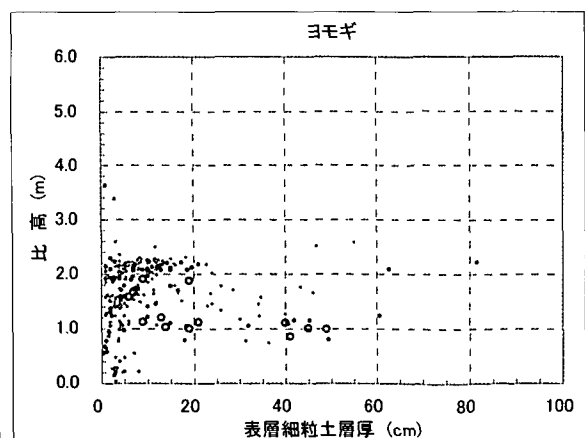
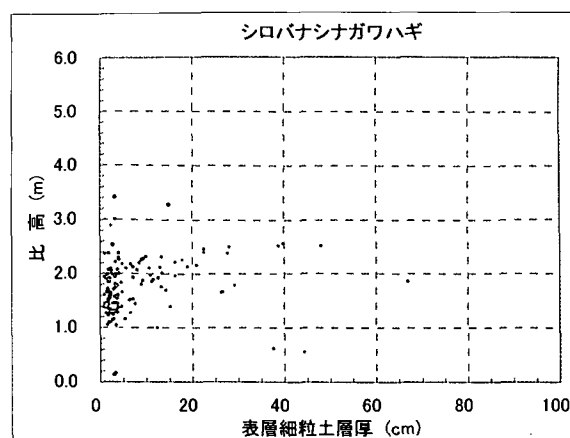
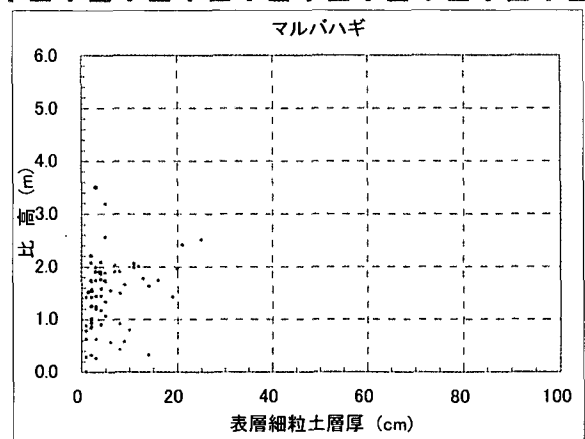
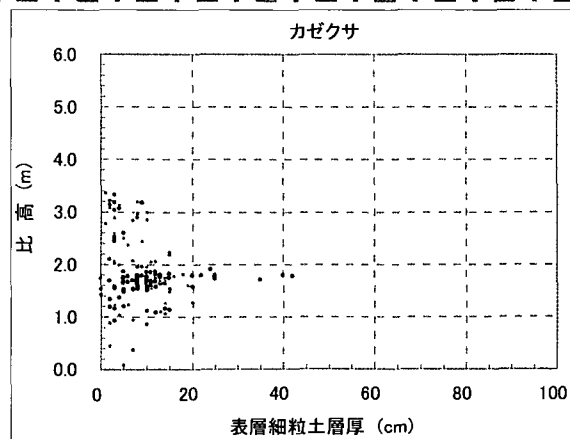
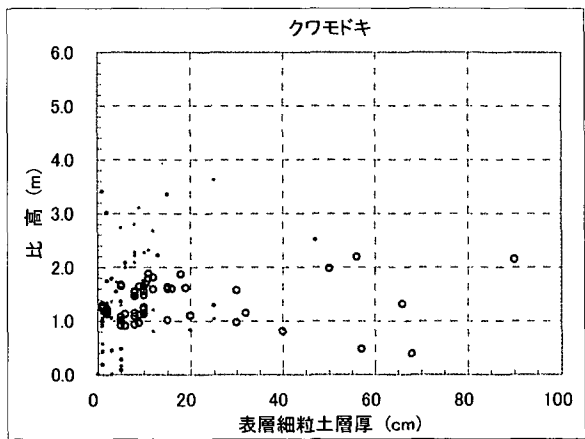
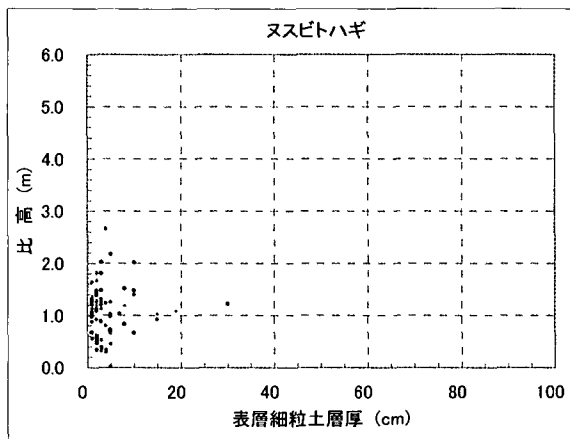
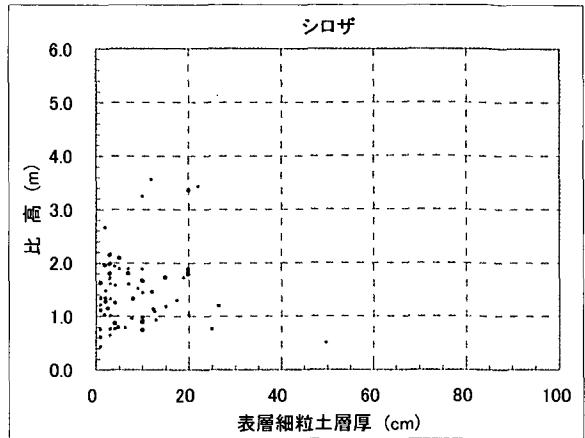
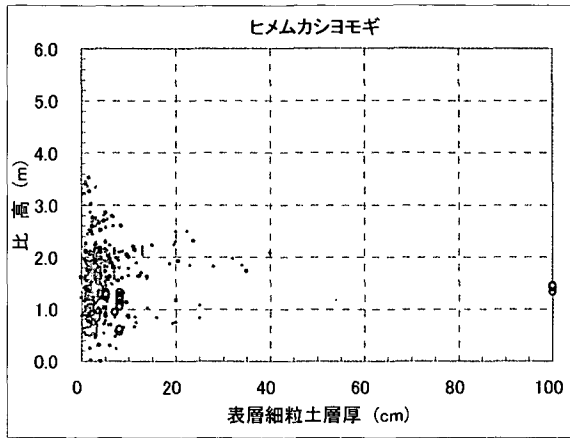


図 4-3-3(1) 植生別の比高—表層細粒土層厚 (千曲川その1)



タイプ①

図 4-3-3(2) 植生別の比高-表層細粒土層厚 (千曲川その2)

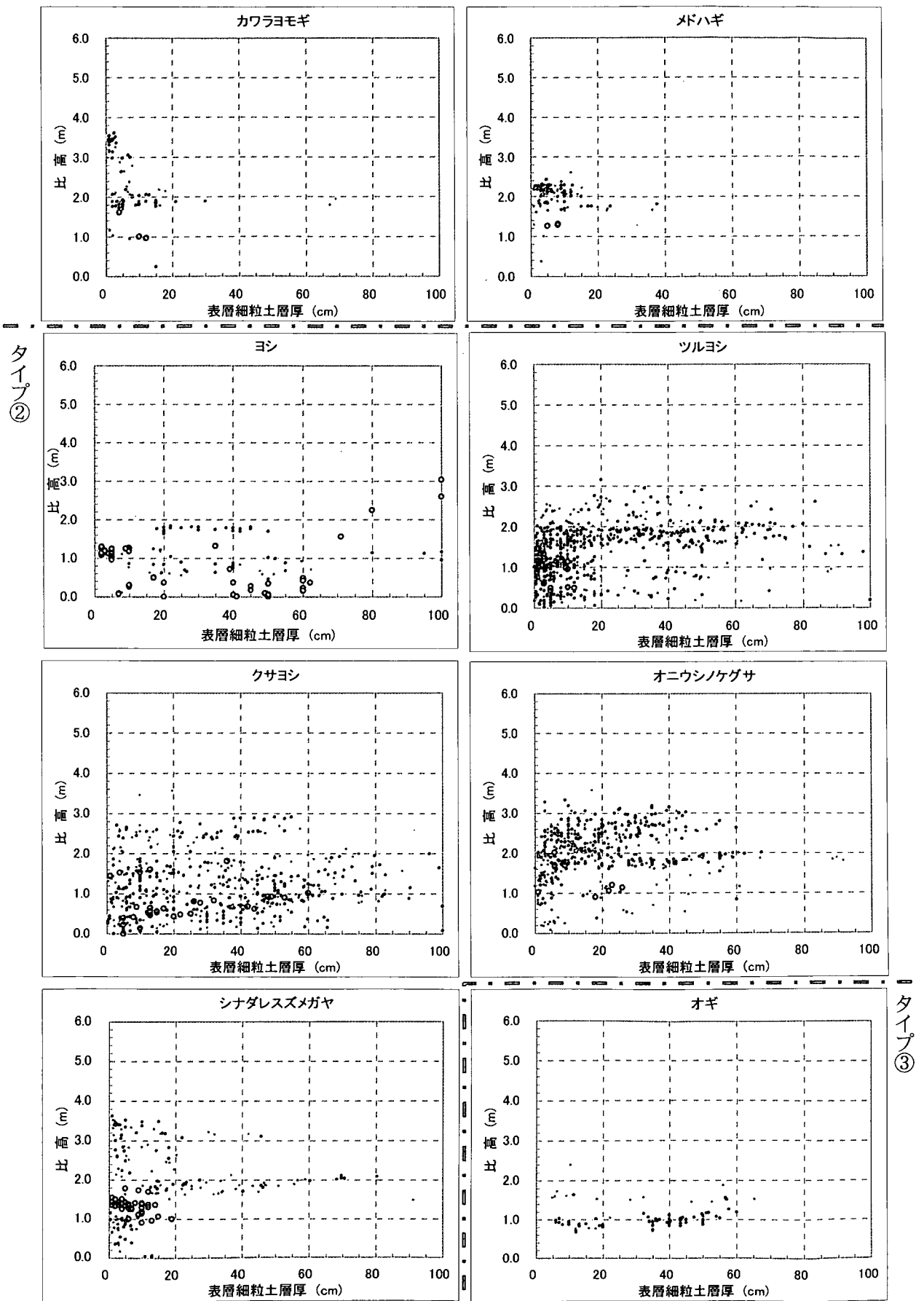


図 4-3-3 (3) 植生別の比高-表層細粒土層厚 (千曲川その3)



### 4.3.3 植生の洪水に対する抵抗力

瀬崎ら<sup>21)</sup>によると、洪水による植物群落の破壊やその状況は、無次元掃流力によって判別できることが明らかにされている。この考えに基づき、4.2 節で示した洪水直後の優占種を対象にピーク時の無次元掃流力  $\tau_{*b}$  を (4.1) 式により算定して、洪水前後で残存した植生と流失した植生を比較検討してみた。

なお検討は、調査期間中に発生した主要な洪水で、痕跡水位等の必要なデータが揃っている 1999 年 8 月と 2001 年 9 月の洪水 (1999 年 8 月洪水：多摩川および千曲川ともに河原に繁茂していた植物群落の大部分が流失された洪水、2001 年 9 月洪水：多摩川では河原の大部分の植物群落が流失したほどの洪水で、千曲川では水際付近の植物群落が流失した程度の洪水) を対象とした。

$$\tau_{*b} = \frac{H_p \times I}{s \times d_{50}} \dots (4.1) \text{式}$$

ここで、 $H_p$ ：洪水痕跡水位より想定したピーク時の水深、 $I$ ：河床勾配、 $s (=1.65)$ ：河床材料の水中比重、 $d_{50}$ ：河床材料の 50% 粒径である。(I および  $d_{50}$  については表 3-4-2 中に記載)

両河川について、植生ごとに残存した植生と流失した植生の無次元掃流力の分布範囲を描いたものを図 4-3-4 に、その分布をバーチャート形式で整理したものを図 4-3-5 に示す。

#### (1) 多摩川について

多摩川について、優占種 18 種のうち検討できた植種は 11 種である。

これらの内、イタドリ・オオアレチノギク・オオイヌタデ・ヒメムカシヨモギ・ヨモギ・クズの 6 種については、残存した植生が無い、又は無次元掃流力の分布が連続的でない等の理由により、本データから残存と流失の無次元掃流力の境界を完全に特定するのが困難である。

ここに、瀬崎ら<sup>21)</sup>によると、多摩川の距離標 52.1km の砂州上で 1998 年 9 月洪水によって流失した植物群落を無次元掃流力によって整理した結果から、マルバヤハズソウ・カワラノギク群落やアキノエノコログサ・コセンダングサ群落が無次元掃流力 0.06 程度、アレチマツヨイグサ・ヨモギ群落が無次元掃流力 0.09 程度で流失していることが明らかになっている。

これらの植生は、根茎の浅い植生であり、流失する無次元掃流力の境界が不明であったオオアレチノギク・ヒメムカシヨモギ・ヨモギと根茎が浅いという点で類似する植生である。このことから、オオアレチノギク・ヒメムカシヨモギ・ヨモギの無次元掃流力は、図 4-3-5 中の値より小さい 0.06 ~ 0.09 程度であると推測できる。

残りのオオイヌタデ・クズ・イタドリについて見ると、オオイヌタデは、千曲川のデータから無次元掃流力が 0.09 ~ 0.13 程度であると判断できる。また、クズはデータのある範囲だけで考えると無次元掃流力が 0.07 ~ 0.11 程度であると判断できる。イタドリについては、根茎の浅い植生であるとは言い難く又千曲川にもデータがないため、今回のデータから分類することはできなかった。

残りの 5 種について見ると、チガヤが最も洪水に対する抵抗力が強い。オギ・オニウシノケグサ・ススキ・ツルヨシの 4 種は、残存するか流失するかの境界の無次元掃流力が概ね等しく 0.08 ~ 0.14 程度となっている。この結果は、瀬崎らによって示されたツルヨシの流失される限界の無次元掃流力が 0.10 ~ 0.12 程度であることとほぼ等しい結果となっている。

(2)千曲川について

千曲川については、優占種 20 種のうち掃流力分布データが検討できた植種は 8 種であった。

これらの内、オギ・カワラヨモギ・ヨモギの 3 種については、本データから残存と流失の無次元掃流力の境界を完全に特定するには至らなかった。ただし、多摩川の結果やデータのある範囲で考えれば、オギの無次元掃流力は 0.08~0.13 程度で、カワラヨモギ・ヨモギの無次元掃流力で 0.06~0.09 程度であると推測できる。

その他のオオイヌタデ・オニウシノケグサ・クサヨシ・シナダレスズメガヤ・ツルヨシの中では、ツルヨシ・クサヨシが洪水に対して抵抗力が強く、無次元掃流力が最大 0.16 程度になるまで洪水に耐えているものもある。オオイヌタデ・オニウシノケグサ・シナダレスズメガヤの 3 種は、残存するか流失するかの境界の無次元掃流力が概ね等しく 0.09~0.13 程度となっている。

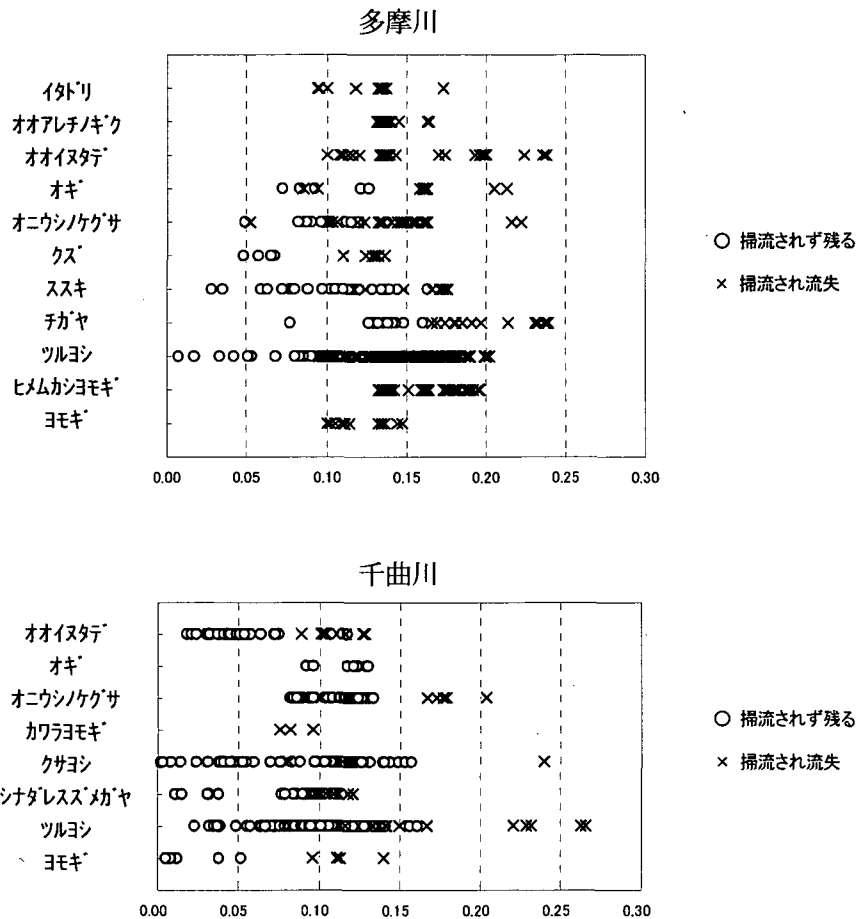


図 4-3-4 植生別の無次元掃流力の分布

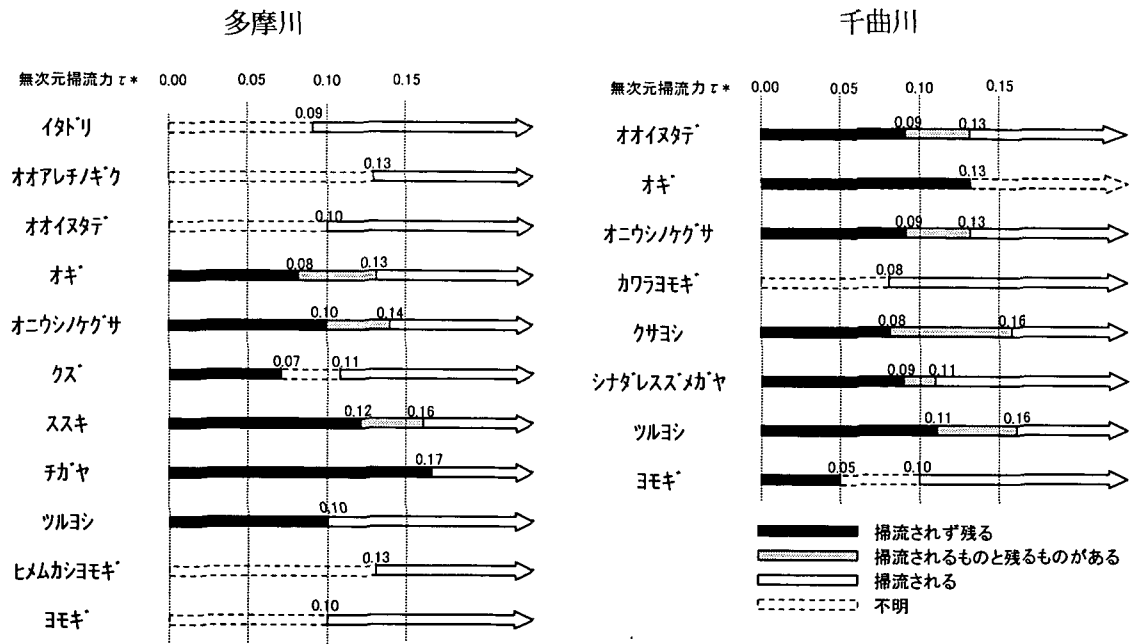


図 4-3-5 植生別の無次元掃流力による流失形態

(3)まとめ

以上の結果から、河川によって植生別の無次元掃流力（洪水に対する抵抗力）が若干異なる値を示している。これは、無次元掃流力の値が等流仮定のもとに算出された値であること、植生の繁茂状況や成長度合の影響を考慮していないことなど、算定方法に種々の課題が残っているためであると考えられる。よって、この結果を用いて植生ごとに事細かく検討できるほどの精度はないと考えられるが、植物を分類するという大きな枠の中で定性的に取り扱う程度では、大きな問題にならないと考えている。

以上より、両河川の植生を、無次元掃流力によって分類した結果を 4-3-4 に整理して示す。

表 4-3-4 洪水に対する抵抗力による植生の分類

分類	多摩川	千曲川
タイプ①・・・抵抗力が弱い。 目安として無次元掃流力が 0.06～0.09 程度で流失するもの。	オオアレチノギク・クズ・ヒメカシヨモギ・ヨモギ	カワラヨモギ・ヨモギ
タイプ②・・・抵抗力が強い。 目安として無次元掃流力が 0.08～0.14 程度で流失するもの。	チガヤ・オギ・オニウシノケサ・ススキ・ツルヨシ・オオイヌタデ	オオイヌタデ・オニウシノケサ・クサヨシ・シナダレスズメガヤ・ツルヨシ・オギ

#### 4.3.4 植生の堆砂能力

植生の堆砂能力（どの程度細粒土砂を堆積させるか）は、植生の種類、生育密度や生育場所、洪水規模などによって異なると考えられる。

ここでは、植生の影響により土砂が堆積したものについて、堆積した土砂厚を算出した。

算出にあたっては、洪水直後の期間のベルト・トランセクトの各地点の調査結果を経年的に並べ、優占種の中から同一の植生が連続する箇所において、表層細粒土層厚の変動量（以下、追加表層細粒土層厚と呼ぶ）を算出するとともに、比高との関係も整理した。

この時、礫層地盤高（ここでは、河床の表層地盤高から表層細粒土層厚を差し引いた標高を示す。）が調査前後で約10cm以上差がある場合には注意し、洪水の影響によって礫河床の変動が大きい場所や急勾配の河岸沿いなどの特異な場所にある植生のデータについては検討対象から除外した。また、抽出したデータ数が極端に少ない植生も検討対象から除外した。

この結果、追加表層細粒土層厚が検証できたのは、多摩川が優占種18種のうち5種、千曲川が優占種20種のうち13種であった。

両河川について、植生ごとに追加表層細粒土層厚と比高の関係を描いたものを各々図4-3-7、4-3-8に示す。また比高別に追加表層細粒土層厚を平均したものを各々図4-3-9、4-3-10に示す。なお図中の括弧書きにしている植生は、データの少ない植生を示している。

##### (1) データの精度について

表層細粒土層厚は、図3-4-2に示す方法で検土杖により測定している。このため、計測方法による誤差（例えば、礫の隙間に検土杖が刺さるなど）により、同様の場所を測定したつもりでも、調査時期が異なれば、異なる結果を示すことは容易にありうる。つまり、表層細粒土層厚の差を比較・検討する上で、この計測誤差がどの程度であるかを事前に見積もっておく必要がある。

ところで、安定期のデータは、洪水による影響を強くうけておらず、調査時期が異っても、同一地点の表層細粒土層厚を計測すれば、同じ値を示すはずである。

つまり、安定期における追加細粒土層厚をプロットすれば、そのばらつき自体が計測方法による誤差であると考えられる。安定期における追加細粒土層厚をプロットしたものを図4-3-6に示す。

図4-3-6より、追加表層細粒土層厚は、正の側・負の側にも一様に分布しており、大きな偏りのない母集団であることがわかる。その分布の標準偏差は5cm程度である。よって、以下に示す洪水直後の追加表層細粒厚の分布を検討する上で、 $\pm 5\text{cm}$ の範囲は、計測方法による誤差を含んでいることから、表層細粒土層厚が変動していないものと判断した。

##### (2) 多摩川について

図4-3-7および図4-3-9より、植生の種類の相違による比高—追加表層細粒土層厚の分布に大きな差は見られず、また比高に関係なく追加表層細粒土層厚は一様に分布している。また、何れの植生も追加表層細粒土層厚が概ね $\pm 5\text{cm}$ 以内に分布しており、上記で述べた計測方法による誤差の要因が強く、明確に植生が細粒土砂を貯めるといような結果は得られなかった。

### (3) 千曲川について

図4-3-10より、植生別の平均追加表層細粒土層厚の分布を見ると、クサヨシ・オオイヌタデ・ツルヨシ・オギ・ヨシの5種が、平均追加表層細粒土層厚の値が5cm以上の値となっており細粒土砂をよく堆積させる結果となっている。

図4-3-8より、これら5種の植生の比高と追加表層細粒土層厚の分布を見ると、クサヨシ・オオイヌタデは、比高が1m以下の低比高の場所では追加表層細粒土層厚が厚くなっており、1m以上の高比高の場所では極端に薄い分布となっている。

これに対してツルヨシは、高比高でも低比高でも追加表層細粒土層厚が10cm程度で、比高に関わらず追加細粒土層厚は厚い。またオギ・ヨシは、十分なデータ数が得られているわけではないが、データのある範囲でみると、追加細粒土層厚がツルヨシと同様に厚いと考えられる。

これら5種以外の植生は、平均追加表層細粒土層厚の値は5cm以下となっており、分布状況を見ても、+側・-側ともに一様に分布しており、植生が細粒土砂を堆積させるというような結果は得られなかった。ただし、下線付き文字で示すシナダレスズメガヤ・オニウシノケグサは、植生を中心にパッチ状に土砂を堆積させるという性質をもっており、今回の測定方法での確にその堆積厚を測定できなかった可能性が高く、4.3.2節で述べたとおり、ツルヨシなどと同様に土砂を堆積させる可能性が高い。

### (3) まとめ

以上より、多摩川については、有用な追加表層細粒土層厚のデータが得られなかったため、土砂堆積能力によって植生を分類できなかった。千曲川の結果のみで植生を分類すると、表4-3-5に示すとおり2タイプに分類できる。なお、表4-3-5に示す括弧書きの植生は、分類するにあたって十分なデータ数が得られなかった植生を示す。

表4-3-5より、細粒土砂を堆積させる能力の高いタイプの植生は、表4-3-4に示す洪水に対して抵抗力の高い植生と概ね一致しているのがわかる。つまり、洪水時に流失されることなく残存する植生は、細粒土砂を堆積させて立地条件を変化させる植生であることがわかる。

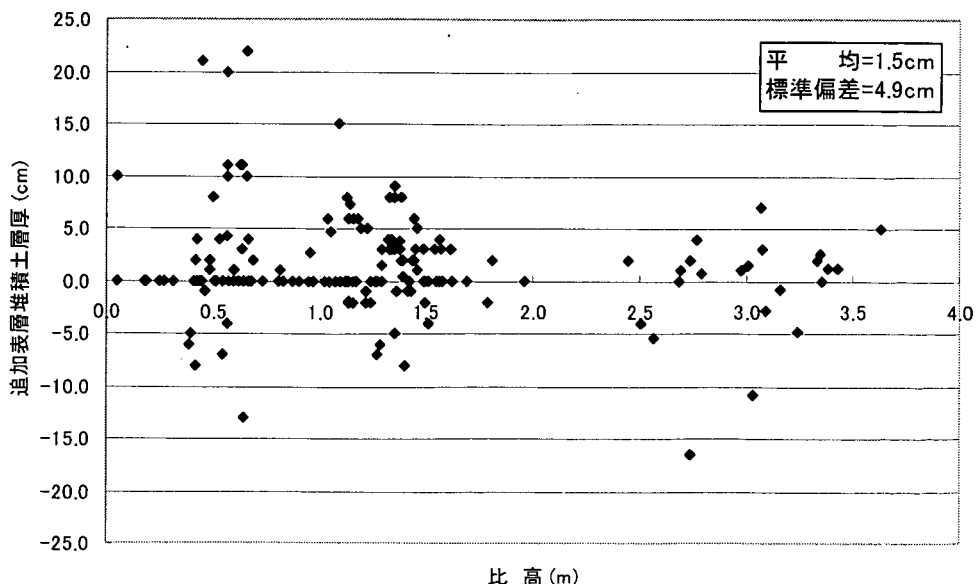


図4-3-6 安定期における追加表層細粒土層厚の分布

表 4-3-5 堆砂能力による植生の分類

分類	多摩川	千曲川
タイプ①・・・土砂堆積能力が低い。 追加表層細粒土層厚が 5cm 以下	/	カワラヨモギ・カゼクサ・メドハギ・メヒシバ・ヒメムカシヨモギ・ヨモギ・ <u>シナダレスズメガヤ</u> ・オニウシノケグサ
タイプ②・・・土砂堆積能力が高い。 追加表層細粒土層厚が 5cm 以上		ツルヨシ・クサヨシ・オオイヌタデ・(オギ)・(ヨシ)

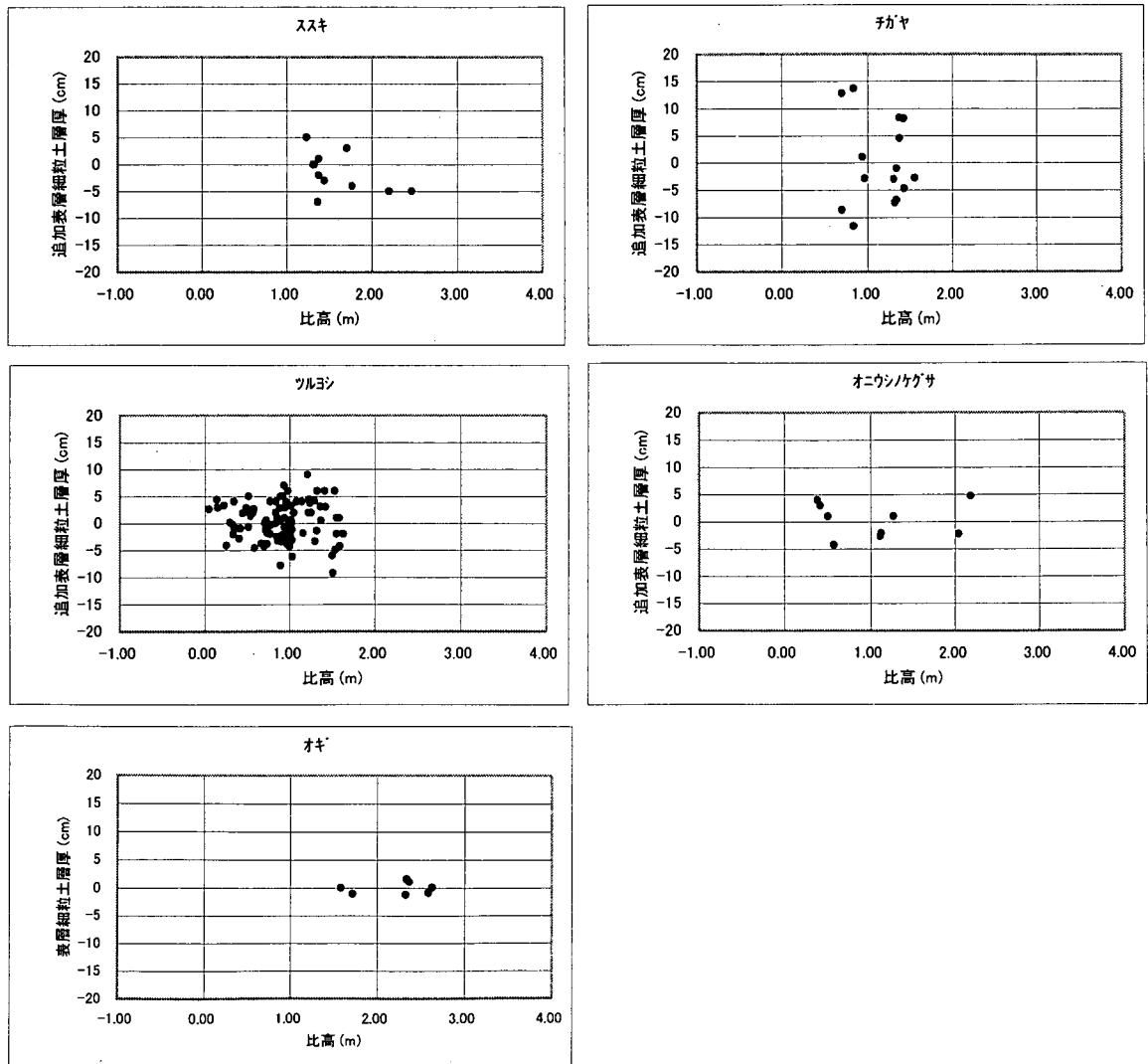


図 4-3-7 植生別の比高と追加表層細粒土層厚の関係 (多摩川)

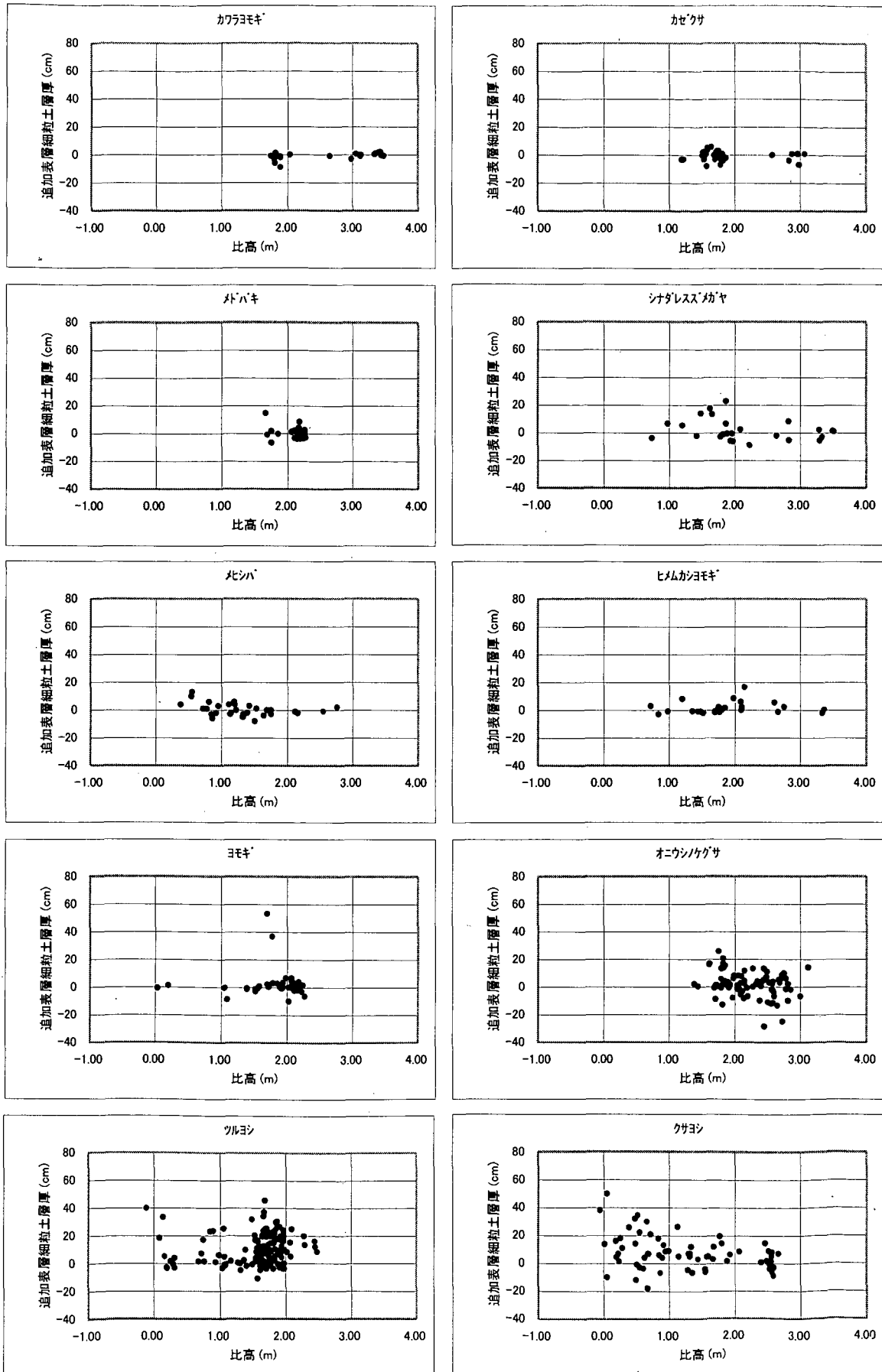


図 4-3-8(1) 植生別の比高と追加表層細粒土層厚の関係 (千曲川その1)

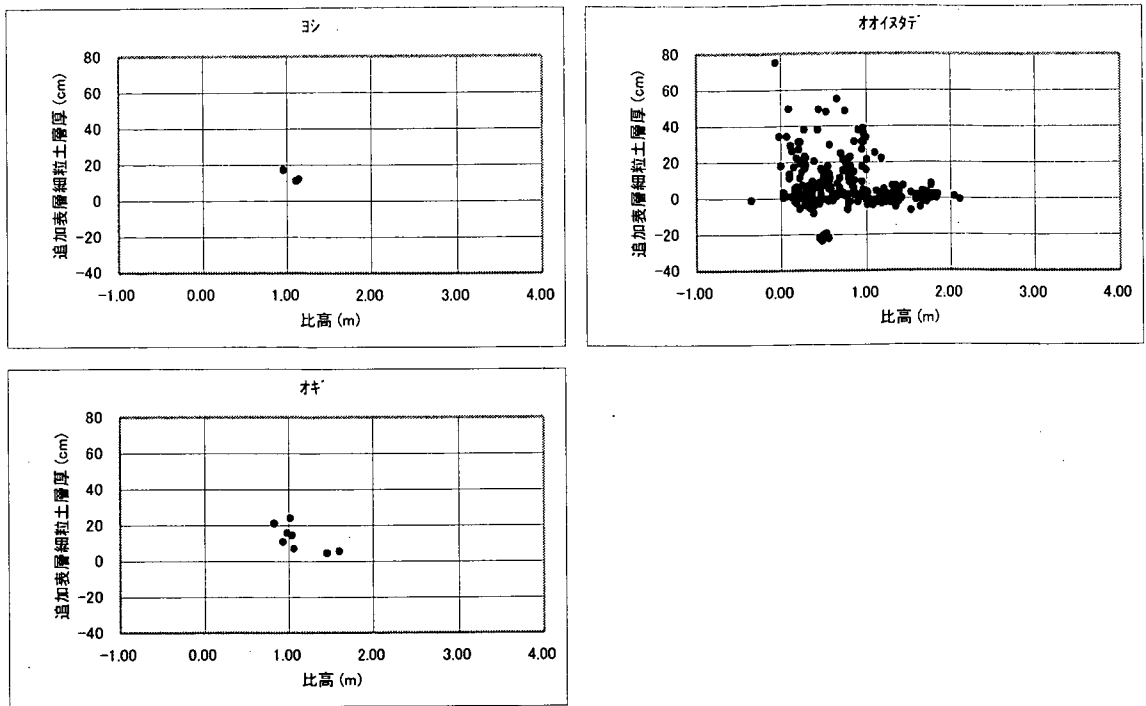


図 4-3-8 (2) 植生別の比高と追加表層細粒土層厚の関係 (千曲川その 2)

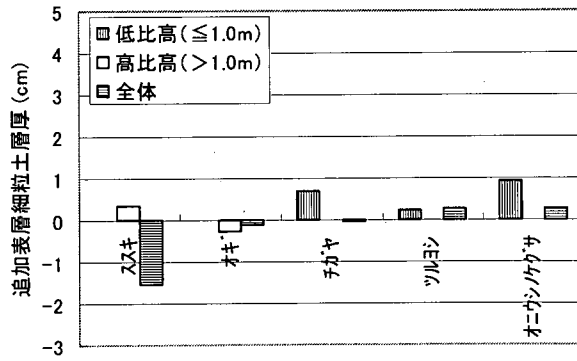


図 4-3-9 植生別の平均追加表層細粒土層厚 (多摩川)

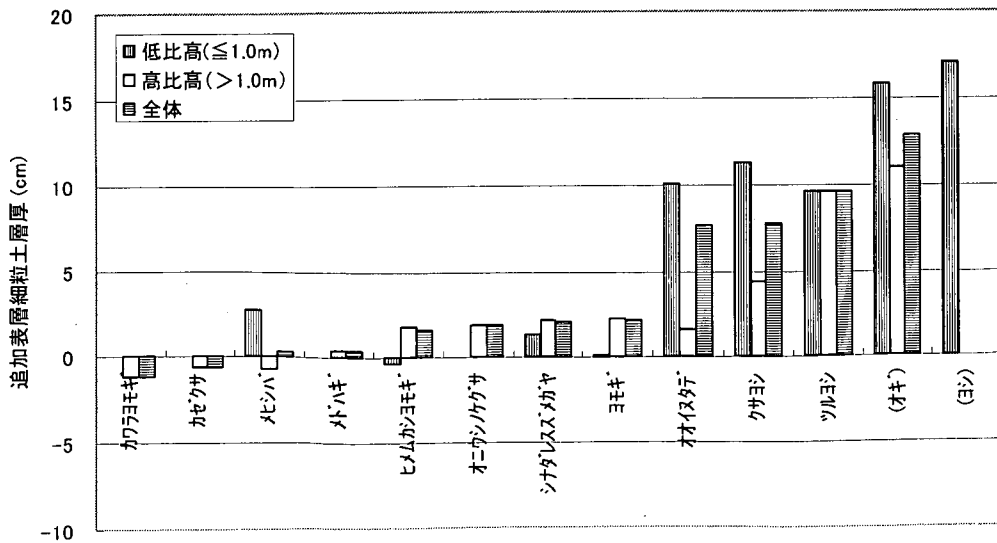


図 4-3-10 植生別の平均追加表層細粒土層厚 (千曲川)



#### 4. 4 植物群落タイプ分類の結果と考察

##### 4.4.1 植物群落タイプ分類の結果

以上の検討より、①洪水後における出現・遷移状況、②立地条件、③洪水に対する抵抗力、④堆砂能力の観点から見た植生の分類は、分類された植生種を並べてみると、完全に独立したものではなく、互いに何らかの関係をもっているようである。(例えば、洪水直後に先駆的に群落を形成したのち他の植生に遷移する植生は、比高の小さい場所や表層細粒土層の薄い場所にしか繁茂していないなど。)つまり、4.3.1～4.3.4の植生分類の結果を整理すれば、ある限られたタイプにまとめることが可能であると考えられる。

そこで、本節では4.3.1～4.3.4の植生分類の結果を総合的に整理した。植生分類の整理は基本的に以下の考えで行った。(表4-4-1参照)

安定域を形成せず遷移により消滅する植生をタイプⅠ、安定植生域を形成する植生をタイプⅡ・Ⅲとして分類した。安定植生域を形成する中で、比高が小さく表層細粒土層厚が薄い場所に繁茂する植生をタイプⅡ-①、繁茂場所が比高の大きさや表層細粒土層厚の厚さによらない植生をタイプⅡ-②とし、比高が大きい(1m程度以上)場所にだけ繁茂し、洪水による破壊を受けにくく細粒土砂を貯めやすい植生をタイプⅢとした。

ついで、タイプⅠとⅡにおいては、洪水直後に先駆的に侵入し拡大する植生を①に、洪水後1年経過してから、裸地や他の植物群落が形成している所へ侵入して拡大していく植生を②に細分した。

さらに、細分されたⅠ-①とⅡ-②においては、状況によって洪水に対して抵抗力が弱くて細粒土砂を貯めにくい植生をタイプA、逆に抵抗力が強くて土砂を貯める植生をタイプBと分類した。

ただし、末尾のA、Bの分類(洪水に対する抵抗力や堆砂能力による分類)は、分類するのに必要な十分なデータが得られていない植生が多い。この点については今後データを蓄積するなどして定量的な評価が必要であると考えられる。

表4-4-1 植物群落タイプ分類の内容

※括弧書きに示す植物群落タイプは存在しない可能性もある。

植物群落タイプ	出現時期や遷移状況		立地条件	洪水に対する抵抗力と堆砂能力
タイプⅠ-①-A	洪水後すぐに出現	1年～2年程度群落を形成して他の植物に遷移するか、裸地化して消滅する。	礫床の裸地の性質に近い場所に群落を形成するタイプ	洪水に対する抵抗力が弱く、土砂を堆積させない。
タイプⅠ-①-B	洪水後すぐに出現	1年～2年程度群落を形成して他の植物に遷移するか、裸地化して消滅する。	礫床の裸地の性質に近い場所に群落を形成するタイプ	洪水に対して抵抗力が強く、土砂を堆積させる。
タイプⅠ-②-A	洪水後1年後に出現	1年～2年程度群落を形成して他の植物に遷移するか、裸地化して消滅する。	タイプⅠ-①に比べると少し厚めの表層細粒土層に群落を形成するタイプ	洪水に対する抵抗力が弱く、土砂を堆積させない。
タイプⅡ-①-A	洪水後すぐに出現	安定植生群落を形成する。	タイプⅠ-①に比べると少し厚めの表層細粒土層に群落を形成するタイプ	洪水に対する抵抗力が弱く、土砂を堆積させない。
(タイプⅡ-②-A)	洪水後に残存する可能性が高い。	安定植生群落を形成する。洪水後1年～2年経過したのち植生Ⅰのタイプに侵入し群落を拡大させる。	礫床の裸地から厚い細粒土層まで広範囲の場所に群落を形成するタイプ	洪水に対する抵抗力が弱く、土砂を堆積させない。
タイプⅡ-②-B	洪水後に残存する可能性が高い。	安定植生群落を形成する。洪水後1年～2年経過したのち植生Ⅰのタイプに侵入し群落を拡大させる。	礫床の裸地から厚い細粒土層まで広範囲の場所に群落を形成するタイプ	洪水に対して抵抗力が強く、土砂を堆積させる。
タイプⅢ	洪水後に残存する可能性が高い。	安定植生群落を形成する。	比高の大きい場所で、表層細粒土層がないと群落を形成しないタイプ	洪水に対して抵抗力が強く、土砂を堆積させる。

しかし、今回の分類においては、植生タイプⅠ-①、Ⅰ-②、Ⅱ-①に分類される植生の中で、洪水に対する抵抗力や堆砂能力による分類においてタイプⅡに分類されていない植生は、図4-3-2および図4-3-3より群落形成後の立地条件の変化が少ないことなどを勘案してタイプⅠに分類している。

以上の考えに基づくと、多摩川および千曲川について植生は、各々表4-4-2および表4-4-3に示すように分類できる。ただし、多摩川においてタイプⅠ-①-Bに分類したクサヨシ・ススキは、立地条件の分布がタイプⅡ-②-Bに類似していること、ススキが安定期に繁茂していること、クサヨシが千曲川においてタイプⅡ-②-Bに分類されていることを考慮すると、タイプⅡ-②-Bに属する可能性がある。またクズ・ヨシについても、各々タイプⅠ-①-AとタイプⅠ-①-Bに分類したが、これらの植生は、比高が大きく表層細粒土層厚が厚い立地条件に比較的多く繁茂していることから、タイプⅢに属する可能性が高い。さらに千曲川においては、ヨシをⅠ-①-Bに、シナダレスズメガヤ・オニウシノケグサをタイプⅡ-②-Aに分類しているが、前者は立地条件などがⅡ-②-Bに類似しており、後者は土砂を堆積させる可能性が高いことから、両植生ともⅡ-②-Bに属する可能性が高い。このことより表4-4-1に示すⅡ-②-Aのタイプが存在しないこともあり得る。

#### 4.4.2 植物群落タイプ分類に関する考察

本論において分類した植物群落タイプと、2.3節で述べた既往の研究成果<sup>6)7)</sup>において分類された植物群落タイプ(表2-3-1参照)を比較する。ここに、植物群落タイプを表す数字が混在するため、既往の研究成果のタイプの数字に“ダッシュ”を付けて表現している。

タイプⅡ'とタイプⅡ-②-BおよびタイプⅢ'とタイプⅢを比較すると、該当する植生は、オギ・ツルヨシが共通しているように概ね一致していると言える。タイプⅠ'とタイプⅠについては、直接比較すると同一の植種が見あたらない。しかし、立地条件のみで比較すると、表4-4-1に示すタイプⅠ-①-A～タイプⅡ-①-Aは、概ね同じ条件であると見ることができ、タイプⅠ'の立地条件の特徴と類似している。このことから、タイプⅠ-①-A～タイプⅡ-①-AとタイプⅠ'を比較すると、両者の植種は概ね共通していると言える。

ところで、既往の研究成果では、立地条件以外の知見が乏しかったことから、タイプⅠ'とタイプⅡ'の位置づけを明確に分類するまでには至っていなかった。ここで、表4-4-1に示す特徴を見ると、上記でも述べたように、タイプⅠ'の中には、安定植生域を形成するタイプⅡ-①-Aと他の植生に遷移して消滅するタイプⅠが存在することがわかる。このタイプの内、タイプⅠ-①-Bを除く植生は、洪水によって破壊されやすく、また堆砂能力に優れていないことから、水際の河原に近い場所で生息し続けるだけで、樹林地の拡大に直接的に寄与しない。これに対して、タイプⅠ-①-BとタイプⅡ-②-Bは、樹林地の拡大に大きな影響を与える、抵抗力の強い、堆砂能力に優れた植物群落であると言える。ただし、タイプⅠ-①-Bは、Ⅱ-②-Bに比べると、立地条件が裸地に近い場所に限られること(ただし、比高が1m以上の場所にも分布していることから、タイプⅢに直接遷移する可能性もある)や、洪水後に他の植生に遷移して消滅することから、その影響は小さいものと推測できる。

以上のことから、まずタイプⅠ-①-A～タイプⅡ-①-A(タイプⅠ'型)は、基本的に、裸地に先駆的に侵入し、立地条件を大きく変化させることなく、安定あるいは他の植生へ遷移する植物群落であることがわかった。ただし、タイプⅠ-①-Bのように、タイプⅢ'に直接的に遷移する可能

性を持つ植生もある。ついでタイプⅡ-②-B (タイプⅡ') は、多様な立地条件で群落を形成し、洪水に対する抵抗力や堆砂能力に優れていることから、裸地からタイプⅢに至るプロセスにおいて、網渡しの役割を果たす植物群落であることがわかった。これらの知見を整理すると、河原から樹林地への変化する仕組みと植物群落タイプの役割は図4-4-1に示すように描くことができる。図4-4-1は、図2-3-1に示されたタイプⅠ' からタイプⅢ' に遷移するプロセスとよく対応しており、裸地からタイプⅢに至るまでには土砂堆積が必要で、その役割を果たす植物群落がタイプⅡ-②-B (タイプⅡ') とⅠ-①-Bであることを示している。

河原

樹林地

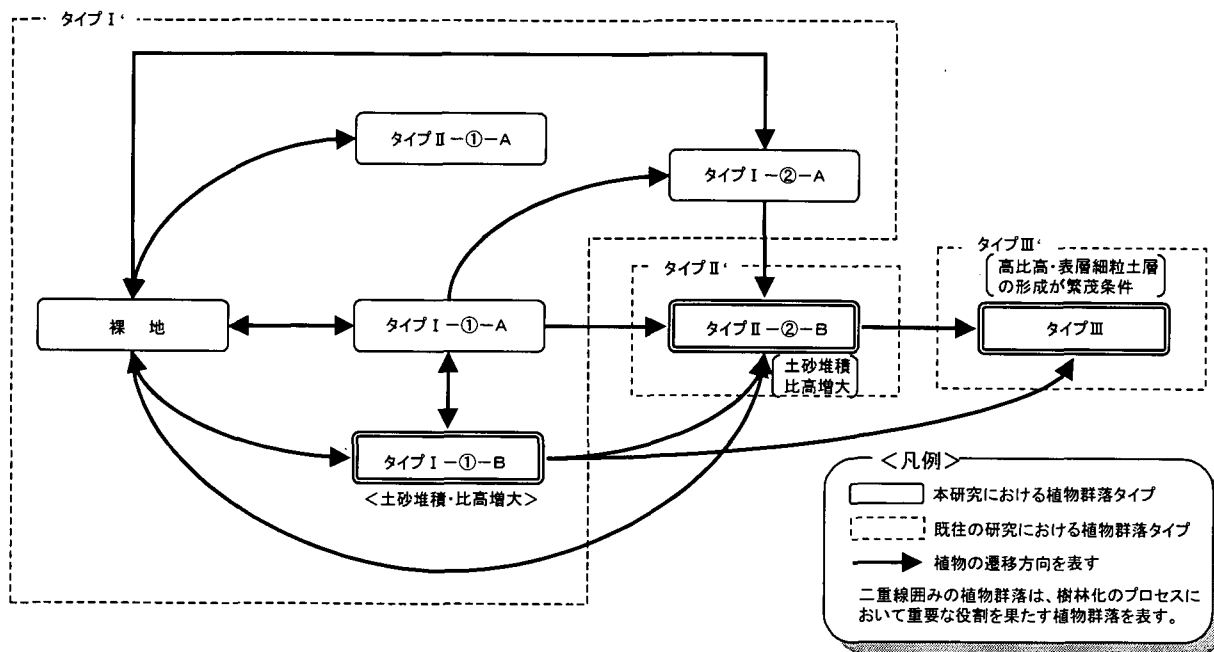


図4-4-1 河原から樹林地へ変化する仕組みと植物群落タイプの役割

表 4-4-2 植物群落のタイプ分類 (多摩川)

タイプ	植生種類	生活型	遷移状況			
			洪水後1年未満	洪水後1年～2年	洪水後2年以降	
I	A	エノコログサ	裸地に侵入	ツルヨシに遷移	マルバヤハスツウに遷移	
		オオアレチノギク	裸地に侵入	ツルヨシに遷移	裸地に侵入	
		オランダガラシ	裸地に侵入	ネズミムキに遷移		
		(クス)	ススキに侵入	オキ・オニウシノケサに遷移		
		オオイヌタデ	ススキ・裸地に侵入	ツルヨシ・ネズミムキ・ヒメカシヨモギに遷移	裸地化	
	B	(クサヨシ)	裸地に侵入	オニウシノケサに遷移	ツルヨシに遷移	
		(ススキ)	残存	オキ・チガヤに遷移		
		(ヨシ)	ツルヨシに侵入	ツルヨシに遷移		
		II	A	ネズミムキ	オニウシノケサ・裸地に侵入	裸地化
				ヒメカシヨモギ	裸地に侵入	裸地化
B	マルバヤハスツウ		ツルヨシ・裸地に侵入	裸地化		
	ヒシバ		裸地に侵入	オオアレチノギクに遷移		
III	A	ヨモギ	裸地に侵入	残存		
		イタドリ	残存	残存		
	B	ツルヨシ	残存	裸地に侵入	残存	
		オニウシノケサ	ススキに侵入	裸地に侵入	ネズミムキに遷移	
	C	オキ	ススキに侵入	オニウシノケサに遷移	残存	
		チガヤ	ススキに侵入		残存	

表 4-4-3 植物群落のタイプ分類 (千曲川)

タイプ	植生種類	生活型	遷移状況		
			洪水後1年未満	洪水後1年～2年	洪水後2年以降
I	A	ヒシバ	裸地に侵入	オオイヌタデに遷移・裸地化	
		ヒメカシヨモギ	裸地・ツルヨシに侵入	オオイヌタデ・裸地に侵入	裸地化
		ヌスビトハギ	裸地に侵入	マルバハギ・オオイヌタデに遷移・裸地化	
		カモガヤ	裸地に侵入	オオイヌタデに遷移・裸地化	
		メマツヨイグサ	裸地に侵入		裸地化
	B	シロサ	裸地に侵入	シロバナナガワハギに遷移	
		カセクサ	シナダレスノマガヤに侵入	シナダレスノマガヤ・オニウシノケサに遷移	
		(クワモドキ)	裸地に侵入	裸地化	
		オオイヌタデ	裸地に侵入	クサヨシ・ヒメカシヨモギ・シロバナナガワハギに遷移	裸地化
		(ヨシ)	ツルヨシに侵入	ツルヨシに遷移	
II	A	マルバハギ		ヌスビトハギに侵入	シロバナナガワハギに遷移
		シロバナナガワハギ		マルバハギ・オオイヌタデに侵入	ヨモギ・ツルヨシ・オニウシノケサに遷移・裸地化
	B	ヨモギ	裸地に侵入	シロバナナガワハギに侵入	残存
		カワラヨモギ	裸地に侵入		残存
	C	ムトハギ	不明		残存
		(オニウシノケサ)	残存	オオイヌタデに侵入	残存
III	A	(シナダレスノマガヤ)		カセクサに侵入	残存
		ツルヨシ	残存	オオイヌタデ・ヨシに侵入	残存
B	クサヨシ	残存	オオイヌタデに侵入	残存	
	オキ	不明		残存	

※ 表中の波線は、洪水後2年以降も残る可能性がある植生を示している。

※ 括弧書きの植生は、矢印先の植生タイプに属する可能性があることを示している。

○ 群落を形成 ● 群落が消滅  
▲ 群落が拡大 ▼ 群落が縮小