

原著論文

旭川下流域の河原植生 -伐採・伐根・整地後1年目の植物群落-

太田 謙<sup>1</sup>・上赤菜都美<sup>2</sup>・波田善夫<sup>2</sup>

Vegetation on the sand bar in the downstream of the Asahi River, Okayama  
First year communities after cutting over and pull off stumps and rhizomes

Ken OHTA<sup>1</sup>, Natsumi KAMIKA<sup>2</sup> & Yoshio HADA<sup>2</sup>

**Abstract:** The plant communities developed on the river-bed were investigated in the lower course of the Asahi River. Three community types were recognized by the comparative study of the dominants and the floristic composition as follows: A) *Ambrosia trifida* comm. , B) *Miscanthus sacchariflorus* comm. , C) *Phragmites japonica* comm. *Ambrosia trifida* community is found on places far from the stream. *Miscanthus sacchariflorus* community is found on semi-dry places where fine sands and gravel are deposited by floods. *Phragmites japonica* community is restricted mainly to the places near the stream.

I. はじめに

河川は治水・利水の間としてだけでなく、豊かな自然環境としても維持するべきであり、生物集団を含めた河川環境保全のあり方が課題とされている(佐々木 1996)。一方、河川はダムなどによる洪水調節などによって安定化し、樹林化などによって河川特有の植生が失われつつあることが問題となっている(波田・藤谷 2007)。

河道内に発達する樹林は流量阻害の原因となるが、近年は技術の進歩により、植生や砂州の影響を考慮した上で洪水時の水位をコンピューター上で詳細に計算することができるようになってきた。解析の結果、岡山県旭川下流域において、植生の影響により計画高水量流6000m<sup>3</sup>/sを流下できない箇所がみられた(前野ほか 2004)。それらの結果を受け、旭川の大原地区では、2013年秋から2014年にかけて流量阻害を改善するための河川改修工事が行われた。工事の内容は、竹林を主とした樹林の伐採作業、伐採した竹類や樹木の根茎の伐根作業、および伐根後

の整地作業である。改修工事後は、植生が再生してくるために、流量を改善した効果がどのくらい持続されるかが課題となるだろう。本研究では伐採・抜根・整地といった大規模な攪乱工事後1年目の植生の状況を調査した。

II. 方法

1. 調査地

調査地は北緯34度43分4秒、東経133度 58分19秒を

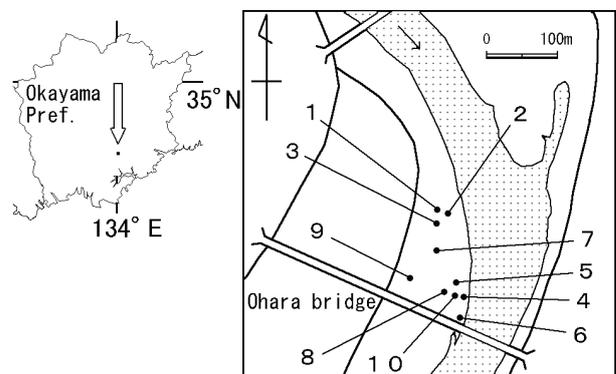


Fig. 1. Location of the study area, Ohara, Okayama-shi, Okayama Pref., Japan.

1. 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 加計学園自然植物園. The Botanical Garden, Kake Educational Institution, 1-1, Ridai-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama-ken 700-0005, Japan. E-mail: k\_oota@edu.kake.ac.jp
2. 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町1-1 岡山理科大学生物地球学部生物地球学科. Faculty of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science. 1-1, Ridai-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama-ken 700-0005, Japan.

中心とする岡山県岡山市北区玉柏の旭川右岸の河原(標高11m)である(Fig. 1). 旭川の河口より, 16.4kmポストの地点である. 岡山市の近年の年平均気温(±標準偏差)は $16.1 \pm 0.6^\circ\text{C}$ , 年平均降水量(±標準偏差)は $1,118 \pm 218\text{mm}$ である(気象庁のHP).

調査地は旭川が吉備高原の山間地を抜けて岡山平野へ出る場所に位置する. 上・中流部に比べると, 川幅が広がり河床勾配が小さくなるため, 上流から流されてきた土砂が堆積しやすい環境となっている.

調査地は旭川が大きく蛇行した河道の湾曲部, 凸岸側の滑走斜面である. 1980年代では, 礫を主体とした礫質の寄洲であり, カワラヨモギ-マルバヤハズソウ群落や, 河道近くではヤナギタデ群落が発達していた立地であった(矢野ほか 1983). その後, 砂の堆積が進行し堤防からはマダケが侵入して竹林などが発達していた(Fig. 2a). 竹林内には洪水時においても流速が緩やかであるために微粒成分が蓄積された. 河道に近い場所の礫地においてはツルヨシ群落が形成され, その中間は砂が堆積してオギ群落やノイバラ群落が形成されていた.

これらの植生のうち, マダケ群落が最も流量阻害の原因となることから, 2007年に伐採が行われたが, 比較的早期に植生が回復した. 今回の伐採は, 2013年12月に樹木の伐採・バックホーに装着したスケルトンバケットによる伐根および整地作業が実施された(Fig. 2b). 一年後の現在は, 埋土種子や地下栄養器官, 伐根しきれなかった根茎などから植生が再生しつつある状態である(Fig. 2c). なお, 抜根後に整地されたが基本的な地形は変更されておらず, 土砂の移動も大規模ではなかったため, 土壌の粒度組成も工事前とは大きく変動していない.

## 2. 調査方法

植生調査は, 2014年11月から12月にかけて Braun-Blanquet(1964)の方法に従い, 調査区域内の10の方形区において行なった(Fig. 1). 方形区は $3 \times 3\text{m}$ (面積 $9\text{m}^2$ )であり, 四隅に杭を打って永久方形区とした. 植物の和名と学名は, 顕花植物は佐竹ほ

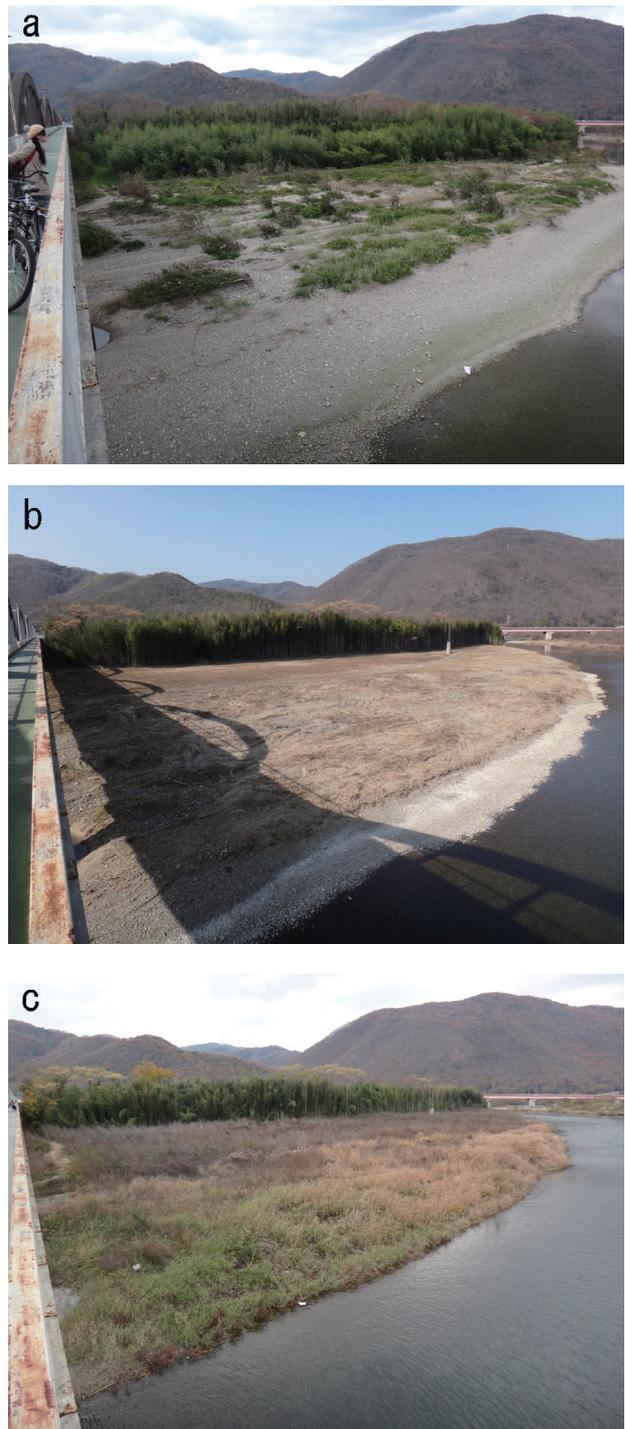


Fig. 2. Changes in vegetation in river-bed along the Asahi river 2011 to 2014. a, Before (December 2011). b, After (January 2014). c, Present condition (December 2014).

か(1981, 1982a, b, 1989a, b)に従った. 帰化植物は清水(2003)に従った.

## III. 結果

伐採・伐根および整地を行った1年後に成立した植生の組成をTable 1に示した. Table 1は調査ス

Table 1. Table for the plant communities developed on river-bed along the Asahi River.

Community types	A										B										C																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Community types																																									
A. <i>Ambrosia trifida</i> comm.																																									
B. <i>Miscanthus sacchariflorus</i> comm.																																									
C. <i>Phragmites japonica</i> comm.																																									
Community types																																									
Running number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Record number	1	14120301	14120302	14120303	14120303	14120601	14120602	14120304	14120604	14120305	1	14120301	14120302	14120303	14120303	14120601	14120602	14120304	14120604	14120305	1	14120301	14120302	14120303	14120303	14120601	14120602	14120304	14120604	14120305	1	14120301	14120302	14120303	14120303	14120601	14120602	14120304	14120604	14120305	
Location number	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Quadrat size (m <sup>2</sup> )	250	400	300	230	260	300	230	140	200	200	250	400	300	230	260	300	230	140	200	200	250	400	300	230	260	300	230	140	200	200	250	400	300	230	260	300	230	140	200	200	
Herb layer 1, Height (cm)	70	100	90	100	100	100	80	70	30	30	70	100	90	100	100	100	80	70	30	30	70	100	90	100	100	100	80	70	30	30	70	100	90	100	100	100	80	70	30	30	
Herb layer 2, Height (cm)	50	40	40	50	30	30	40	40	100	80	50	40	40	50	30	30	40	40	100	80	50	40	40	50	30	30	40	40	100	80	50	40	40	50	30	30	40	40	100	80	
Cover (%)	100	30	30	50	30	80	10	50	50	100	100	30	30	50	30	80	10	50	50	100	100	30	30	50	30	80	10	50	50	100	100	30	30	50	30	80	10	50	50	100	
Group1																																									
<i>Ambrosia trifida</i>	H1	44	55	55	55	55	55	55			H1	44	55	55	55	55	55				H1	44	55	55	55	55	55	55				H1	44	55	55	55	55	55			
<i>Phyllostachys bambusoides</i>	H2	33	+		22	+					H2	33	+		22	+					H2	33	+		22	+						H2	33	+		22	+				
<i>Stenactis annuus</i>	H2	+		+	11	+					H2	+		+	11	+					H2	+		+	11	+						H2	+		+	11	+				
<i>Solidago altissima</i>	H2	11	+	+	11	+					H2	11	+	+	11	+					H2	11	+	+	11	+						H2	11	+	+	11	+				
<i>Leonurus japonicus</i>	H2	+	+	+							H2	+	+	+							H2	+	+	+								H2	+	+	+						
<i>Cyperus iria</i>	H2	+2	11								H2	+2	11								H2	+2	11									H2	+2	11							
<i>Setaria faberi</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Solanum nigrum</i>	H2				+						H2				+						H2				+							H2				+					
<i>Potentilla sundaica</i> var. <i>robusta</i>	H2				+						H2				+						H2				+							H2				+					
<i>Eragrostis curvula</i>	H2	+			+					+	H2	+			+						H2	+			+							H2	+			+					
Group2																																									
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	H1										H1										H1											H1									
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Rosa multiflora</i>	H1									11	H1										H1											H1									
<i>Ulmus parvifolia</i>	H1										H1										H1											H1									
<i>Cuscuta pentagona</i>	H1										H1										H1											H1									
Group3																																									
<i>Phragmites japonica</i>	H2										H2										H2											H2									
Group4																																									
<i>Bidens frondosa</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Vicia angustifolia</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Chenopodium ambrosioides</i> var. <i>ambrosioides</i>	H2										H2										H2											H2									
Group5																																									
Convolvulaceae sp	H1										H1										H1											H1									
<i>Ulmus parvifolia</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Persicaria hydropiper</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Artemisia princeps</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Veronica persica</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Paederia scandens</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Rumex acetosa</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Oxalis corniculata</i>	H2										H2										H2											H2									
<i>Phalaris arundinacea</i>	H2										H2										H2											H2									

Table 1. (continued)

Community types	A																B			C
	1	2	3	9	7	8	4	10	5	6										
Record number	14120301	14120302	14120303	14120303	14120603	14120601	14120602	14120304	14120604	14120305	14120306									
Companions																				
Gramineae sp1	H2	11	11	33	11	44														
Gramineae sp2	H2		22																	
<i>Cyperus sanguinolentus</i>	H2		11																	
<i>Oenothera biennis</i>	H1				11															
<i>Oenothera biennis</i>	H2				+															
Convolvulaceae sp	H2	12																		
Violaceae sp	H2	+																		
Cyperaceae sp1	H2	+			+															
Cyperaceae sp2	H2	+																		
<i>Coreopsis lanceolata</i>	H2	+																		
<i>Humulus japonicus</i>	H1	11																		
<i>Rumex japonicus</i>	H2	+			+															
<i>Humulus japonicus</i>	H2	+			+															
<i>Oxalis difformis</i>	H2					+														
<i>Myosoton aquaticum</i>	H2																			
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	H1																			
Compositae sp	H2																			
<i>Digitaria ciliaris</i>	H2	+																		
<i>Cyperus haspan</i>	H2	+																		
<i>Aphananthe aspera</i>	H2																			
Cucurbitaceae sp	H2	+																		
<i>Ambrosia trifida</i>	H2	+																		
<i>Trifolium repens</i>	H2																			
<i>Salix eriocarpa</i>	H2																			
<i>Barbarea vulgaris</i>	H2																			
<i>Lepidium virginicum</i>	H2																			
Cyperaceae sp2	H2																			
Seedling sp	H2																			
Herb sp	H2																			
<i>Kalimeris yomena</i>	H2																			
<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i>	H1																			

タンドごとの出現種の被度と群度を示し、出現傾向の似ている植物は種群として枠線をつけた。調査地で確認された植物群落と立地条件は以下のようであった。

#### A. オオブタクサ群落 *Ambrosia trifida* comm.

オオブタクサ群落は群落高2.3~4mで、河道から離れた場所で、シルトや砂などの微粒成分が厚く堆積した立地に多かった。群落内はオオブタクサが密生している。群落を特徴付ける種はヒメジョオン、メハジキ、コゴメガヤツリなどの1年生草本であり、これに地下茎から再生したマダケの生育が見られた。工事前はマダケの生育する竹林であり、伐採と表土攪乱によって埋土種子集団からオオブタクサなどが再生したと考えられた。今回調査した河川改修工事の跡地では、最も多い群落であった。

#### B. オギ群落 *Miscanthus sacchariflorus* comm.

オギ群落は群落高1.4~2.3mで、河道に近く、礫が混入する砂質土壌地に多かった。群落内はオギが密に生えるが、ノイバラも多く、他にアキニレやエノキも見られた。一部には、樹高1m程度にまで生長しているアキニレも見られた。工事前はノイバラ群落が点在し、その間にオギ群落が発達していた立地であるが、スケルトンバケットによる抜根では、ノイバラやオギの地下部は十分に除去できず、迅速な植生の回復があったものと思われる。

#### C. ツルヨシ群落 *Phragmites japonica* comm.

ツルヨシ群落は群落高0.9mで、河道に沿って細長く分布し、オギ群落と河道の間にあった。地下水位が高く、増水時には水没する立地に見られた。群落内にはヤナギタデなど湿潤な立地に出現頻度の高い種類が見られた。

### IV. 考察

#### 1. 河川改修工事前後の植生の変化

本調査地は、2013年に伐採・伐根の作業を行う以前は、マダケ群落やオギ、ノイバラなどの群落で

あった(Fig. 2a)。整地後に発達した群落はオオブタクサ群落が最も広がったが、オギ群落やツルヨシ群落も見られた(Fig. 2c)。概ね、2013年に竹林であった場所にオオブタクサ群落が分布し、2013年にオギやノイバラの群落であった場所はオギ群落へと再生する傾向が見られた。スケルトンバケットによる抜根によって土壌は攪乱されたものの、大きくは移動されなかったことから、地形や土壌はほぼ保全された結果、工事前の植生が現在の植生に反映したものと考えられる。

#### 2. オオブタクサの大繁殖

本研究の調査地から約2km下流にある中原橋付近の河原では、ツルヨシ群落、オギ群落などが見られたが、オオブタクサ群落は見られなかった(波田・藤谷 2007)。群馬県の利根川では、オオブタクサの大群落が発見されたのは全て河川改修地や採石場周辺、砂利道沿いなど人為的かく乱が行われた場所であった(石川ほか 2003)。本地域のオオブタクサ群落も、人為的かく乱の後に成立した群落であると考えられる。オオブタクサは多量の種子を生産し、土壌シードバンクを形成すると報告されている(宮脇・鷲谷 1996)。本調査地においても2007年の攪乱によってオオブタクサ群落が形成され、埋土種子集団が形成されたと考えられる。オオブタクサはブタクサと同様に、花粉症の原因植物であり、治水対策という側面があるものの、健康被害には留意する必要がある。

#### 3. マダケの再生と侵入

オオブタクサ群落の中には、樹高0.5~2m程度に生長したマダケが点々と見られた。マダケは地下茎を持ち、盛んに栄養繁殖を行って増殖する(荻住 1987)。本研究の調査地においてマダケがみられたのは、伐根の際に取り残された地下茎からの再生が中心であり、スケルトンバケットによる抜根では不十分である結果となった。地下茎の発達深度に関する事前調査等も必要であると考えられる。

#### 4. エノキ・アキニレなど樹木類の再生

調査地内にはエノキやアキニレが散見され、アキニレは樹高1mにまで生長している個体も見られた。調査地内は伐採・伐根が行われた直後であるため、これらは取り残した根から地上部を再生したものと考えられる。河川に生育する樹木では、ヤナギ類の萌芽再生能力が高く、茎から不定根を出す能力があることが知られている(石川 1996)。今回、エノキ、アキニレ、シンジュ、アカメガシワ、ヌルデなどの河川に多い樹木は根発芽することが分かった。今後は、根からの再生能力を持つ樹木類の生態を明らかにして、河川における伐根処理がどの程度の有効性を持つか評価する必要があるだろう。

#### 要約

岡山県旭川下流域の河原において、河川改修工事により既存の植物を伐採・伐根し整地した後1年目に成立した植生を調査した。調査の結果、A. オオブタクサ群落、B. オギ群落、C. ツルヨシ群落が見られた。オオブタクサ群落は、流路から離れた場所に多かった。オギ群落は河道に近く、砂が厚く堆積した立地に多かった。ツルヨシ群落は河道沿いの湿った場所に多かった。

#### 引用文献

- Braun-Blanquet, J. (1964). "Pflanzensoziologie" 3. Aufl. 865 pp. Springer - Verlag. (ブラウン-ブランケ, J. (鈴木時夫訳 1971)(1964). 植物社会学 I. 12-192. 朝倉書店.)
- 波田善夫・藤谷佳代(2007). 旭川下流域における河原の植物の変遷. 岡山理科大学『岡山学』研究会編, 「旭川を科学する Part 3」: 78-91. 吉備人出版.
- 石川慎吾(1996). 河川植物の特性. 奥田重俊・佐々木寧編, 「河川環境と水辺植物-植生の保全と管理-」: 116-140. ソフトサイエンス社.
- 石川真一・高橋和雄・宮井弘昭(2003). 利根川中流域における外来植物オオブタクサ(*Ambrosia*

*trifida* L.)の分布状況と発芽・生長特性. 保全生態学研究 8: 11-24.

- 苅住 昇(1987). マダケ, 「新装版 樹木根系図説」. 1068-1069. 誠文堂新光社.
- 前野詩朗・宮内洋介・森 卓也(2004). 植生が旭川の洪水流に及ぼす影響の検討. 水工学論文集 48: 757-762.
- 宮脇成生・鷲谷いずみ(1996). 土壌シードバンクを考慮した個体群動態モデルと侵入植物オオブタクサの駆除効果の予測. 保全生態学研究 1: 25-47.
- 佐々木寧(1996). 河川環境の特質. 奥田重俊・佐々木寧編, 「河川環境と水辺植物-植生の保全と管理-」 2-10. ソフトサイエンス社.
- 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫(1989a). 「日本の野生植物 木本I」. 平凡社.
- 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫(1989b). 「日本の野生植物 木本II」. 平凡社.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(1981). 「日本の野生植物 草本III」. 平凡社.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(1982a). 「日本の野生植物 草本I」. 平凡社.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(1982b). 「日本の野生植物 草本II」. 平凡社.
- 清水建美(2003). 「日本の帰化植物」. 平凡社.
- 矢野悟道・波田善夫・竹中則夫・大川徹(1983). 「日本の植生図鑑<II>人里・草原」. 107pp. 保育社.

#### 引用URL

- 気象庁, 気象統計情報 岡山県岡山. <http://www.jma.go.jp/jma/index.html> (2014年12月参照)

(2015年1月9日受理)