

# 矢作川中流域における植生群落回復の試み

## —竹林伐採による天然更新の可能性—

Restoration of natural vegetation structure in the middle of the Yahagi River

—The possibility of natural regeneration by cutting bamboo forests.—

室山泰之<sup>1)</sup>・柳原芳美<sup>2)</sup>・揚妻直樹<sup>3)</sup>

Yasuyuki MUROYAMA, Yoshimi YANAGIHARA, Naoki AGETSUMA

### はじめに

河川流域には河畔林あるいは川辺林と呼ばれる独特の植物群落が形成されることが知られている。しかしながら、現在矢作川中流域の多くの地域で竹林の優占する群落が形成されている(揚妻他, 1996)。本来の河畔林を回復するには、優占している竹林の一部を伐採し、天然更新あるいは在来木本種の人工播種によって、本来の植物群落を構成する樹種の定着や生長を促進することが必要であるが、そのための基礎的な資料は現在のところほとんど得られていない。

本研究では、竹林伐採跡地における木本稚樹の定着・生長過程を調査することによって、天然更新による植物群落の回復の可能性を検討した。

### 調査地及び調査方法

#### 1. 1996年度調査

矢作川流域平井地区平井公園付近のマダケ (*Phyllostachys bambusoides*) 優占林に調査区を設けた(図1)。調査区の傾斜はほとんどなく、平坦であった。1996年5月上旬に調査区内のマダケを幅12m長さ25mにわたって地際20cm以内で皆伐した。その際、調査区内に生存していた木本稚樹は伐採せずに放置した。その後、竹林伐採地に実験区として稚樹調査用のコドラートを2個設け(プロットAおよびB)、竹林伐採地から10m竹林内に入ったところに対照区としてコドラートを1個設けた(プロットC)。各コドラートの面積は2m×2m(4m<sup>2</sup>)とした。調査開始後、6月15日に竹林伐採地内でマダケの発生・伸長を観察した(発生密度:1.67本/m<sup>2</sup>)。マダケによる被圧が起ることが予想されたため、マダケのみを地際20cm以内で伐採した。7月12日に再度マダケの発生・伸長を観察したため、再び地際20cm以内で伐採した。その後はマダケの伸長はほとんど見られなかった。

調査開始時にコドラート内に生存していたつる性木本類をのぞく木本植物(ただしツルウメモドキ (*Celastrus orbiculata*) を含む)と調査期間中に発生した当年生稚樹に番号をつけ、位置を記録して個体識別をした。追跡調査は1996年6月15日から10月12日まで約1ヵ月

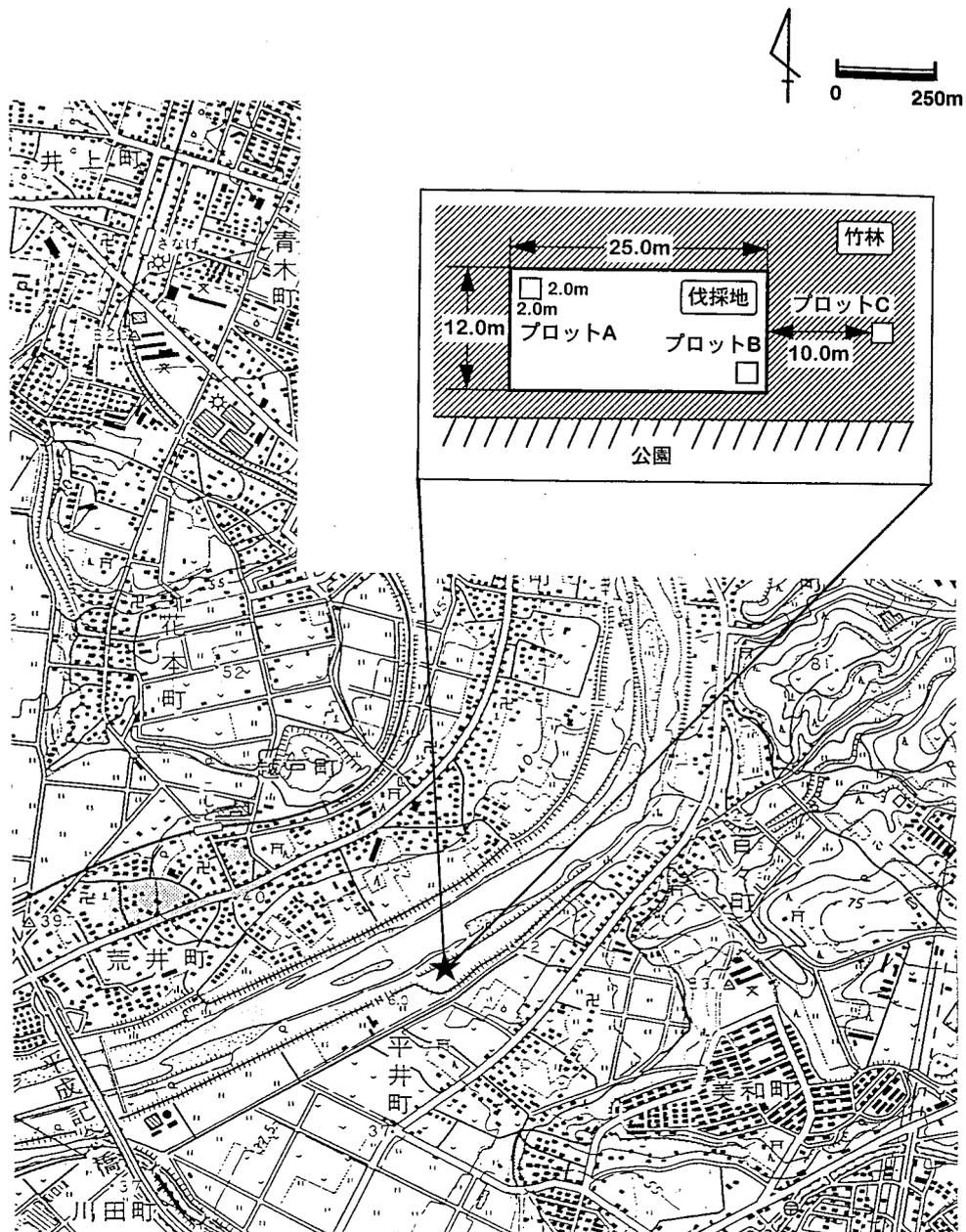


図1. 調査地

間隔で計5回おこなった。追跡調査の際には、生存個体については発育段階もしくは樹高を記録し、死亡個体については死亡経過や遺体の状態により推定できる場合は、その死亡要因を記録した。発育段階については、子葉を展開した段階、本葉を2枚以下展開した段階、本葉を3枚以上展開した段階の3段階に便宜的に分類した。死亡要因については、食害、乾燥害、その他・未同定の3要因に分類した。

調査地の地質は数10cmの深さまで砂質であり、A0層の厚さはプロットA、B、C、でそ

れぞれ 4.0 cm, 3.5 cm, 3.0 cm であった。土壌の水分含有量は今回は計測していないが、実験区（プロット A, B）の土壌は対照区（プロット C）の土壌にくらべ乾燥していた。また、照度については今回は計測していないが、周囲の竹林の状況からプロット A はプロット B に比べ日照時間がやや長いと推定された。またプロット C については、竹林内のため直接日照にさらされる時間はほとんどないと考えられた。

## 2. 1997 年度調査

1996 年度に設定した調査地において、春にマダケの発生・伸長があったため、マダケの伐採を 1997 年 5 月 16 日と 30 日に行った。その後、新たなマダケの発生・伸長が見られたため、再度 7 月 2 日に伐採をおこなった。前年度に確認した稚樹及び当年生実生の消長及び生長量と、1997 年度に発生して 8 月現在生存している当年生実生の個体数と生長量を 1997 年 8 月 9-10 日に調査した。対照区については設定箇所が確認できなかったため、調査しなかった。

## 結果と考察

### 1. 当年生実生の動態

#### 1. 出現種と全発生数および生存率

1996 年の調査期間中に発生した実生および調査開始時に観察された稚樹の樹種名と個体数を表 1 に、生存率を表 2 に示す。調査開始時に生存が確認された稚樹は、全プロットをあわせて 7 種 37 個体であり、調査期間中に発生が確認された実生は 9 種 66 個体（不明をのぞく）であった。調査開始時に生存していた稚樹の種数および個体数は伐採区で多い傾向が見られたが、高木種については 3 プロットとも共通するものが多かった。いっぽう、発生した当年生実生については、プロット A で種数、個体数とももっとも多く、プロット C でもっとも少なかった。実験区（プロット A, B）で発生した実生 9 種のうち調査開始時に生存していた種以外のものが 4 種を占めており、その中にはアカメガシワ (*Mallotus japonicus*) のような二次林や林縁を好む種もあった。実験区とは対照的に、竹林内に設定されたプロット C で新たに発生した種はツルウメモドキだけであった。

当年生実生の生存率はプロット B で最も高く、ついでプロット A、プロット C の順に低くなった（表 2）。プロット A で全個体が枯死したアカメガシワや 83.3% が枯死したツルウメモドキの実生は、プロット B ではそれぞれ高い生存率を示した。プロット A で高い生存率を示したのは、エノキやシラカシ、タブノキといった比較的大型の種子をもつ種類であった。プロット C では発生した実生の 90% がツルウメモドキであり、それらはいずれも枯死した。

このように、実験区では対照区に比べ発生数、生存率とも高い傾向が見られたが、実験区における実生の生存率は、日照条件やそれと関連する地床の水分条件に左右される可能性が高いと考えられた。プロット A はプロット B に比べより地床が乾燥していた可能性が高く、全体的に生存率がかなり低かったが、その場合でも大型の種子をもつ樹種は比較的高い生存率を保っていた。これらの結果は、適当な条件のもとで竹林を伐採すれば、近隣に生息して

表1. 1996年の調査期間中に各プロットで観察された木本稚樹および当年生実生の個体数

種名 和名 学名	プロットA(実験区)		プロットB(実験区)		プロットC(対照区)		合計	
	稚樹	実生	稚樹	実生	稚樹	実生	稚樹	実生
高木種								
アカメガシワ <i>Mallotus japonicus</i>		2		9				11
エノキ <i>Celtis sinensis japonica</i>	7	4	5		4		16	4
シラカシ <i>Quercus myrsinaefolia</i>	3	3	1				4	3
ネジキ <i>Lyonia ovalifolia</i>		1						1
タブノキ <i>Machilus thunbergii</i>		1	1				1	1
ムクノキ <i>Aphananthe aspera</i>	1	4	4	1	1	1	6	6
低木種								
シキミ <i>Illicium religiosum</i>		1						1
チャノキ <i>Camellia sinensis</i>			5	2			5	2
ツルウメモドキ <i>Celastrus orbiculata</i>		24	1	3		9	1	36
ノイバラ <i>Rosa multiflora</i>	1		3				4	
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>		1						1
不明		4						4
合計	12	45	20	15	5	10	37	70
種数	4	9	7	4	2	2	7	10

表2. 1996年の調査期間中に各プロットで観察された木本稚樹および当年生実生の生存率

種名 和名 学名	プロットA(実験区)		プロットB(実験区)		プロットC(対照区)		合計	
	稚樹	実生	稚樹	実生	稚樹	実生	稚樹	実生
高木種								
アカメガシワ <i>Mallotus japonicus</i>		0.0		88.9				72.7
エノキ <i>Celtis sinensis japonica</i>	100.0	50.0	100.0		75.0		93.8	50.0
シラカシ <i>Quercus myrsinaefolia</i>	66.7	66.7	100.0				75.0	66.7
ネジキ <i>Lyonia ovalifolia</i>		0.0						0.0
タブノキ <i>Machilus thunbergii</i>		100.0	100.0				100.0	100.0
ムクノキ <i>Aphananthe aspera</i>	100.0	25.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	33.3
低木種								
シキミ <i>Illicium religiosum</i>		0.0						0.0
チャノキ <i>Camellia sinensis</i>			80.0	100.0			80.0	100.0
ツルウメモドキ <i>Celastrus orbiculata</i>		16.7	100.0	100.0		0.0	100.0	16.7
ノイバラ <i>Rosa multiflora</i>	100.0		100.0				100.0	
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>		0.0						0.0
不明		25.0						25.0
平均 (生存個体数/全個体数)	91.7	24.4	95.0	86.7	80.0	10.0	91.9	34.3
平均 (種ごとの生存率の合計/種数)	91.7	28.3	97.1	72.2	87.5	50.0	92.7	42.2

いる木本樹種の侵入と生長による更新が期待できることを示している。いっぽう、竹林の被圧下にある対照区では発生した実生の種数や個体数そのものが少ないばかりか生存率も低く、竹林を放置する限り木本樹種の侵入は困難なことが予想される。

## 2. 累積発生数と累積死亡数

各プロットにおける当年生実生の累積発生数と累積死亡数の推移を図2に示す。累積発生数の推移から、一般に、実生の発生は6月前後に始まりその後7月に増加し8月にほぼ終了

個体数(/4m<sup>2</sup>)

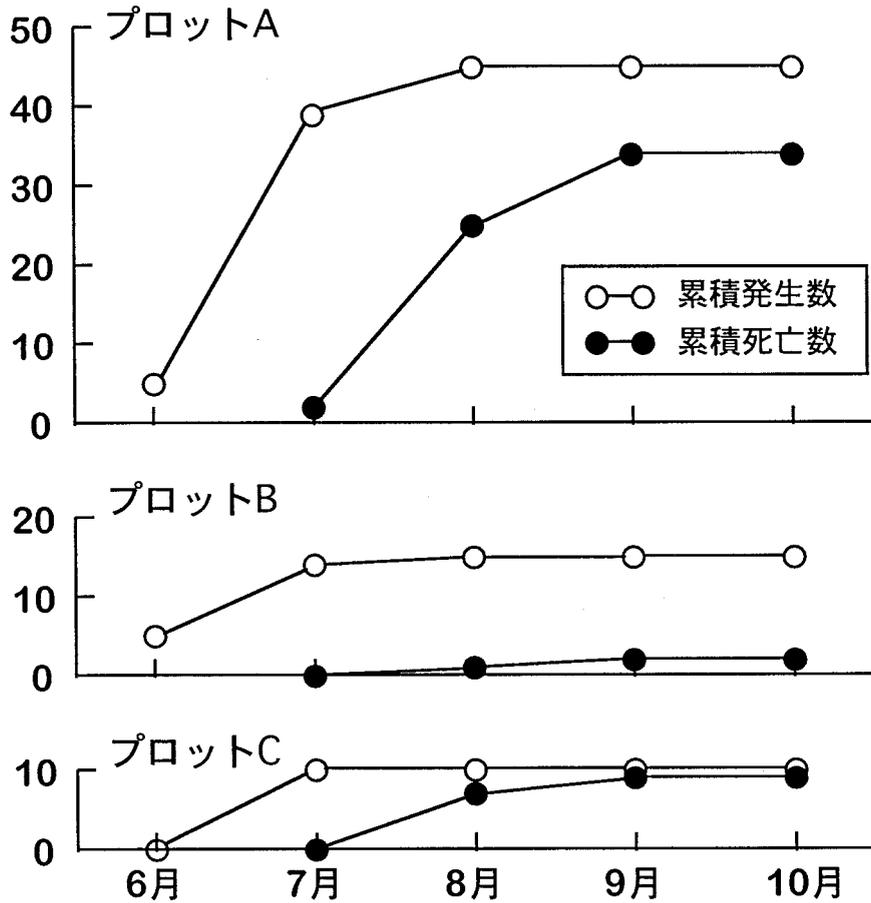


図2. 当年生実生の累積発生数と累積死亡数 (1996年)

すると考えられた。いっぽう死亡は8月に急激に増加し、9月まで続いた。これは、梅雨があけたのち高温下のもとで土壌の水分条件が急激に悪化することに起因する可能性がある。なお、実験区にくらべ対照区では若干実生の発生が遅れる傾向が見られた。

3. 生育過程および生長量

各プロットにおいて当年生実生が到達した生育段階と平均最大稚樹長を表3に示した。3プロットに共通して発生したツルウメモドキ実生の生育段階と稚樹長を実験区と対照区を比較すると、実験区でより生育段階が進み、稚樹長が長い傾向が見られた。全体的にプロットAにくらべプロットBのほうが稚樹の生長がよい傾向がみられた。

4. 死亡要因

各プロットにおける当年生実生の死亡要因の割合を表4に示した。本研究では観察間隔が約1ヵ月と長いことから、死亡要因の同定ができない場合が多かったが、実験区で確認できた

表 3. 1996 年の調査期間中に各プロットで観察された各種当年生実生が到達した生育段階と平均最大稚樹長

種名 和名 学名	プロットA(実験区)			プロットB(実験区)			プロットC(対照区)					
	生育段階			稚樹長 (cm)			生育段階			稚樹長 (cm)		
	子葉	本葉I	本葉II				子葉	本葉I	本葉II			
高木種												
アカメガシワ <i>Mallotus japonicus</i>		1	1	6.8	1	1	7	12.2				
エノキ <i>Celtis sinensis japonica</i>			4	8.1								
シラカシ <i>Quercus myrsinaefolia</i>			3	8.2								
ネジキ <i>Lyonia ovalifolia</i>		1		3.5								
タブノキ <i>Machilus thunbergii</i>			1	6.5								
ムクノキ <i>Aphananthe aspera</i>			4	10.0		1	15.5			1		13.5
低木種												
シキミ <i>Illicium religiosum</i>			1	5.0								
チャノキ <i>Camellia sinensis</i>						2	10.5					
ツルウメモドキ <i>Celastrus orbiculata</i>	7	8	9	6.4		3	8.7	5	4			3.7
ノイバラ <i>Rosa multiflora</i>												
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>			1	9.5								
不明	1	2	1	3.4								

子葉：子葉を展開した段階；本葉 I：本葉を 2 枚以下展開した段階；本葉 II：本葉を 3 枚以上展開した段階

表 4. 1996年の調査期間中に各プロットで発生した当年生実生の死亡要因

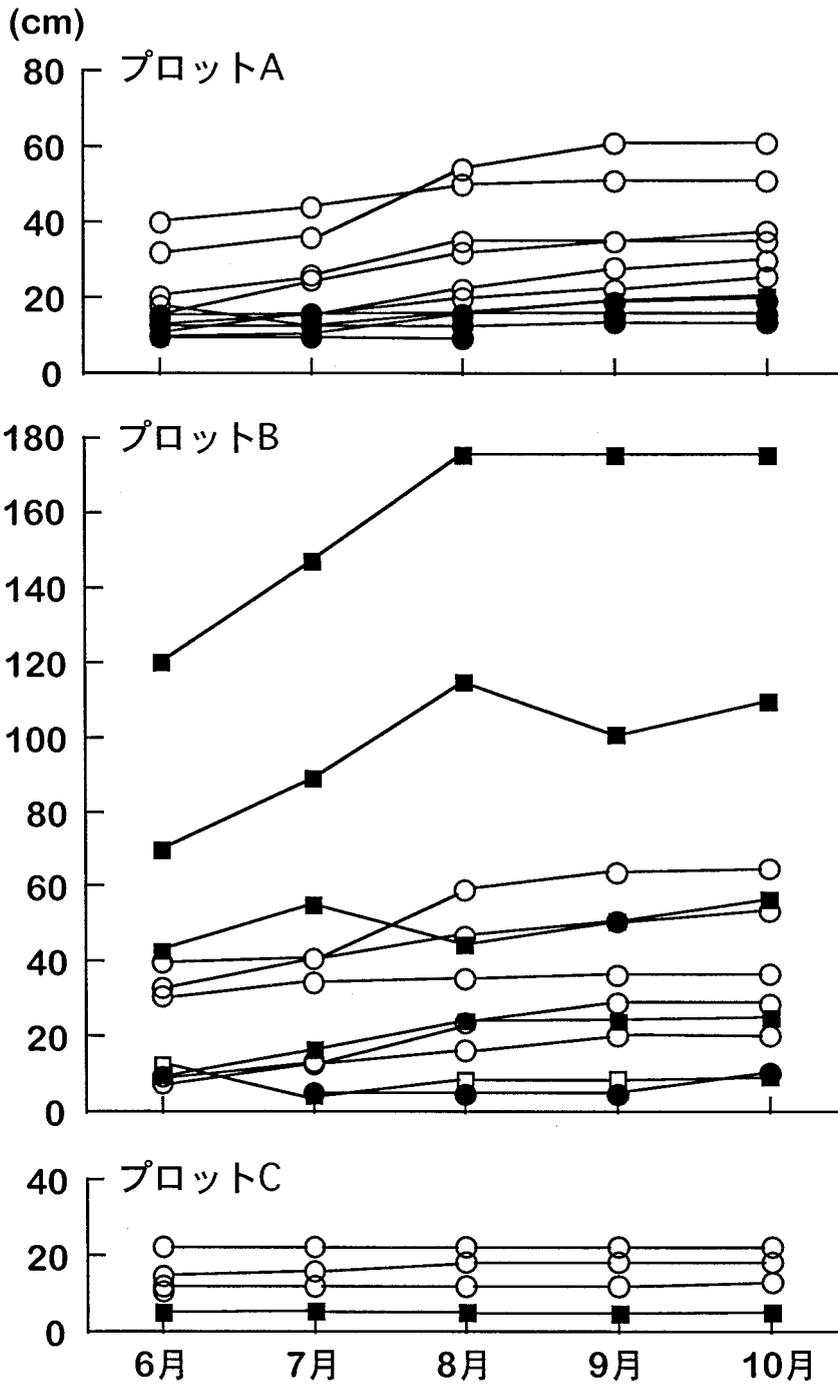
種名 和名	プロットA(実験区)				プロットB(実験区)				プロットC(実験区)			
	死亡要因			合計	死亡要因			合計	死亡要因			合計
	食害	乾燥害	その他		食害	乾燥害	その他		食害	乾燥害	その他	
高木種												
アカメガシワ		1	1	2		1		1				0
エノキ		1	1	2				0				0
シラカシ			1	1				0				0
ネジキ			1	1				0				0
タブノキ				0				0				0
ムクノキ		1	2	3		1		1				0
低木種				0				0				0
シキミ		1		1				0				0
チャノキ				0				0				0
ツルウメモドキ	3	9	8	20				0	1	8		9
ノイバラ				0				0				0
ヤマウルシ			1	1				0				0
不明			3	3				0				0
合計	3	13	18	34	0	2	0	2	0	1	8	9

食害：昆虫などによる被食による死亡；乾燥害：水分不足による死亡；その他：原因不明の消失など

死亡要因のほとんどは乾燥害であった。また、死亡に至らない場合でも、乾燥による萎れや一部変色が観察された場合が多かった。そのほか、死亡には至らない食害も数例観察された。乾燥害による死亡は 8 月に集中して発生しており、この時期に水分条件が悪化し致死するケースが多いと考えられる。

## II. 1 年生以上の稚樹の動態

各プロットにおける 1 年生以上の木本稚樹の 1996 年度調査期間中の生存率を表 2 に、高木



エノキ ○—○ シラカシ ●—● タブノキ □—□ ムクノキ ■—■

図3. 木本高木種稚樹高の推移 (1996年)

種稚樹の生長量を図3に示した。死亡した1年生以上の稚樹はどのプロットでも非常に少なく、全個体数の8.1%にすぎなかった。死亡要因は、プロットAの個体は乾燥による萎れと推定されたが、プロットBとプロットCの個体の死亡原因は不明であった。

対照区の稚樹がいずれもほとんど生長しなかったのにくらべ、実験区ではほとんどの稚樹が生長した。とくに8月までの生長量が著しく、樹高を数10cm伸ばす個体もみられた。枝おれや食害によって樹高が低くなった個体でも、その後ある程度の生長をみせる場合が多かった。調査開始時にすでにある程度の高さに生長している個体ほど、生長速度が大きい傾向が見られた。樹種別に見ると、エノキやムクノキではよい生長を示す個体が多かったが、シラカシやタブノキではとくに顕著な生長を見せた個体はなかった。

実験区における1年生以上の稚樹の死亡率の低さと著しい生長は、マダケの被圧下で生存していた木本稚樹に対しては竹林伐採による効果が大いことを示している。乾燥による萎れはプロットAで2個体、プロットBで1個体観察されたが、死亡に至った個体はそのうち1個体に過ぎず、当年生実生とは対照的に伐採による乾燥の影響はあまり強くなかった。これは、稚樹の地下部が当年生実生にくらべかなり発達しているため、ある程度の乾燥には耐性があるためと推測される。

### III. 伐採2年目の当年生実生と1年生以上の稚樹の動態

1997年度の調査においてあらたに定着が確認できた個体は、プロットAで7種9個体、プロットBで2種2個体であった（表5）。この時期までに発生し定着した個体数・種数・生長量は、プロットAでは1996年度とほぼ同様であったが、プロットBでは種数はあまり変わらないものの個体数はかなり低かった。竹林伐採後2年目にも1年目と同様にプロットAで新たな当年生実生の発生と定着が見られたことは、伐採処理を継続するだけでも毎年ある程度の木本種個体の供給と定着が起る可能性を示している。しかしながら、1996年度と同様に1997年度にプロットBで発生・定着した種が限定されていることは、調査地内のわずかな環境条件の違いによって、種子供給や当年生実生の発生・定着に差異が出ることを示している。場合によっては何らかの補助手段を用いて発生・定着を促進することも検討されるべきであろう。

1996年度に観察された当年生実生および稚樹の、1996年5月から10月まで生長量と、1996年10月から翌1997年8月までの生長量を比較したところ、シラカシやツルウメモドキなど一部の個体をのぞき、当年生実生・稚樹とも1997年度のほうが生長量大きい傾向が認められた（表6）。とくにエノキやアカメガシワの実生でその傾向は著しく、エノキでは1年未満で82cmの生長を認めた個体もあった。また、生存率もほとんどの種で100%であった（表7）。これらのことから、竹林伐採後10月まで生存した個体は翌年度順調に生存・生長する可能性が高いことが推測される。

表5. 1996年10月および1997年8月に各プロットで観察された木本稚樹の当年生実生個体数

種名 和名 学名	プロットA(実験区)		プロットB(実験区)		合計	
	1996年	1997年	1996年	1997年	1996年	1997年
高木種						
アカメガシワ <i>Mallotus japonicus</i>			8	1	8	1
エノキ <i>Celtis sinensis japonica</i>	2	1		1	2	2
シラカシ <i>Quercus myrsinaefolia</i>	2	3			2	3
ネジキ <i>Lyonia ovalifolia</i>						
タブノキ <i>Machilus thunbergii</i>	1	1			1	1
ムクノキ <i>Aphananthe aspera</i>	1	1			1	1
低木種						
シキミ <i>Illicium religiosum</i>						
チャノキ <i>Camellia sinensis</i>			2		2	
ツルウメモドキ <i>Celastrus orbiculata</i>	4	1	3		7	1
ノイバラ <i>Rosa multiflora</i>		1				1
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>						
不明	1	1			1	1
合計	11	9	13	2	24	11
種数	6	7	3	2	8	8

※対照区は未調査

## 総合討論

今回の結果は、矢作川流域の多くの地域を占めている竹林に木本稚樹が侵入することは、現在の状態が続く限りきわめて困難であることを明確に示している。その一方、竹林を単純に伐採するだけでは、乾燥などの生育条件の悪化をとまなう可能性があることもあきらかとなった。ただし、竹林伐採処理以前に生育していた1年生稚樹については、樹種間でもかなりばらつきがあるもののおおむね良好な生長を示したことから、伐採処理の効果が高いと推測された。

1997年度におこなわれた追跡調査の結果は、竹林伐採処理を開始して2年目に侵入する種とその個体数は竹林伐採処理を開始した1年目と同程度か、もしくは減少すること、竹林伐採処理1年目に定着した個体あるいはすでに稚樹として生存していた個体は翌年も順調に生存・生長することを示していた。これらのことは、将来高木層を形成することが期待される樹種は、条件さえよければ2年目以降もある程度侵入することが期待できること、その一方、条件が悪い場合にはこれらの樹種を導入するために竹林伐採処理を開始した年にある程度の規模の種子を供給しうまく定着させる必要があることを示唆している。本来の植生を速やかに回復させるためには、竹林伐採後に外部から本来の植生を構成する樹種の埋土種子を含んだ土壌を供給することも検討に値すると思われる(鷺谷・矢原 1996)。

1996年度は竹林の伐採は5月から7月の間に3回にわたっておこなわれ、実験区内ではマダケによる被圧はまったくない条件が保たれた。しかしながら、当年生実生の死亡が7月以降に集中しており、その主要な原因が乾燥害であることを考えると、実生の発生・定着の初期段階である5-6月までは伐採により良好な日照条件を保ち、そののちはある程度のマダケの伸長を放置して過度の水分条件悪化を防ぐほうが良好な結果が得られる可能性がある。同

表 6. 各プロットで観察された木本稚樹の平均生長量と最大生長量

種名 和名	学名	プロットA(実験区)						プロットB(実験区)						プロットC(対照区) <sup>4)</sup>					
		稚樹			実生 <sup>3)</sup>			稚樹			実生			稚樹		実生			
		1年目 <sup>1)</sup> 平均 最大	2年目 <sup>2)</sup> 平均 最大	1年目 平均 最大	2年目 平均 最大	1年目 平均 最大	2年目 平均 最大	1年目 平均 最大	2年目 平均 最大	1年目 平均 最大	2年目 平均 最大	1年目 平均 最大	2年目 平均 最大	1年目 平均 最大	1年目 平均 最大				
高木種																			
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	15.8	29.8	24.7	82.2	6.8	9.0	26.0	26.0	17.2	33.0	24.3	58.0	13.1	25.5	26.4	46.0		
エノキ	<i>Celtis sinensis japonica</i>	1.1	1.4	12.0	12.0	9.8	10.0	1.8	3.0	11.0	11.0	8.0	8.0					1.2	3.0
シラカシ	<i>Quercus myrsinaefolia</i>					6.5	6.5	18.5	18.5	-3.2	-3.2	13.0	13.0						
タブノキ	<i>Machilus thunbergii</i>					10.8	10.8	13.2	13.2	13.0	13.0	14.0	14.0	32.2	57.0	51.6	94.0	1.5	1.5
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>																		
低木種																			
シキミ	<i>Illicium religiosum</i>																		
チャノキ	<i>Canellia sinensis</i>									3.6	6.0	9.3	15.0	10.5	11.0	13.0	20.0		
ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculata</i>					8.6	14.5	13.8	22.0	21.5	21.5	16.0	16.0	8.7	9.5	23.3	33.5		
ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	4.0	4.0	23.0	23.0					8.8	16.5	13.3	22.0						

1) 1年目: 1996年6月から1996年10月までの生長量, 途中で死亡した個体および竹伐採の際に先端が折れたと考えられた個体は計算から除いてある.

2) 2年目: 1996年11月から1997年8月までの生長量, 途中で死亡した個体および竹伐採の際に先端が折れたと考えられた個体は計算から除いてある.

3) 1996年に発生した当年生実生.

4) プロットCについては2年目は未調査.

表7. 各プロットで観察された木本稚樹および当年生実生の1996年10月から1997年8月までの生存率

種名		プロットA(実験区)		プロットB(実験区)		合計	
和名	学名	稚樹	実生	稚樹	実生	稚樹	実生
高木種							
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>				100.0		100.0
エノキ	<i>Celtis sinensis japonica</i>	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0
シラカシ	<i>Quercus myrsinaefolia</i>	50.0	100.0	100.0		66.7	100.0
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i>						
タブノキ	<i>Machilus thunbergii</i>		100.0	100.0		100.0	100.0
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0
低木種							
シキミ	<i>Illicium religiosum</i>						
チャノキ	<i>Camellia sinensis</i>			100.0	100.0	100.0	100.0
ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculata</i>		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	100.0		100.0		100.0	
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>						
不明			0.0				0.0
合計		90.9	91.7	100.0	100.0	93.3	96.0
種数		87.5	83.3	100.0	100.0	95.2	87.5

※対照区は未調査

じ実験区内で若干異なる場所に設定されたプロットAとプロットBの結果の違いは、この予測をある程度裏付けするものと考えられる。別の方法としては、今回のように長さ25mにわたって伐採するのではなく、10m間隔で伐採するなどして長時間の日照の直射を避ける方策も考えられる。

また、1997年度におこなった追跡調査では、竹林伐採処理の際に先端が切断されたと推測される個体はかなり発見された。先端部を切断された場合、その年の稚樹の生長量はかなり減少するかあるいは枯死に至ると推測される。また、先端切断の影響は樹高の低い稚樹ほど大きいと考えられる。このような不適切な処理を避けるためには、竹林伐採を地際ではなくある程度の高さ（例えば地表50cm程度）でおこなう、あるいは伐採回数を最小限にとどめるなどの方法も検討する必要がある。

今回の研究結果は予備的なものであり、竹林伐採の有効性について定量的な資料を収集するためには、今後さらに計画的な伐採試験を繰り返しおこなう必要がある。具体的には、1) 伐採の程度や様式（空間的・時間的的配置）による日照条件や土壌水分条件の変化、2) 種子の供給源と媒介過程（風媒／鳥獣媒）、などの条件が当年生実生の発生、定着や稚樹の生長とどのように関連するかを、さまざまな伐採処理をいくつかの地域で組み合わせておこなうことによって分析するべきであろう。とくに大型の種子を生産する高木種については、人工播種による詳細な個体群動態調査も検討する価値がある。また、天然更新の可能性をより正確に検討するためには、数年間にわたる追跡調査をおこない伐採後の経年変化を調べる必要があるだろう。

## Summary

We conducted a basic survey on the process of the restoration of natural vegetation structure in riverine forests in the middle of the Yahagi River, which are expected to be dominated by woody species but are dominated by bamboo forests at present. The study area was near the Hirai Park in the Hirai area, which was located in the Toyota City, Aichi Prefecture. We cut down three times all bamboos (*Phyllostachys bambusoides*) in the area of 300m<sup>2</sup> (12m×25 m) in the bamboo-dominated forest from May to July in 1996. We settled three quadrats of 4m<sup>2</sup> (2m×2m): two of them were in the clear-cut area (experimental area), the other one was in the bamboo forest near the clear-cut area (control area). In each quadrat, we marked all seedlings including current seedlings which emerged during the study period, and recorded the species name, tree height or developmental stage, and the possible cause of death every month from May to October in 1996. In May and July 1997, we cut down again all bamboos in the experimental area, and performed an additional survey in August in 1997. Numbers of emerged woody species, emergence rates, survival rates and growth rates of current seedlings were higher in the experimental area than in the control area. The death of current seedlings occurred most frequently in August, and most of the death were estimated to be caused by drought. Although few seedlings of the second years old or more were dead in both experimental and control areas, growth rates of the seedlings in the experimental area was much greater than those in the control area. In 1997, the second year of the treatment of cutting bamboos, we recognized as many emergence of current seedlings as in 1996 and fair growth of seedlings of the second years old or more. These results clearly indicates that the invasion of woody species into bamboo forests is very difficult if the present condition remains, and that some treatments for facilitating the invasion and settlement of woody species, e.g. cutting bamboos, are necessary to restore natural vegetation structure of riverine forests. Obviously we need further survey to establish action plans for the restoration of natural vegetation structure: that is, a systematic survey of population dynamics of woody species seedlings in the areas where some or all bamboos are cut, artificially plant experiments using soil seedbank for rapid restoration of desirable vegetation structure, and so on.

### 参考文献

- 揚妻直樹・柳原芳美・室山泰之（1996）矢作川お釣土場平井地区の植生．矢作川越戸平井地区環境整備予備設計調査報告書．豊田市矢作川研究所，愛知県豊田市．
- 鷺谷いずみ・矢原徹一（1996）保全生態学入門．文一総合出版，東京．

- 1) 森林総合研究所関西支所, 保護部鳥獣研究室 : 〒 612-0855 京都市伏見区桃山永井久太郎官有地
- 2) 株式会社 日水コン 環境事業部 : 〒 160-0023 東京都新宿区西新宿 6-22-1
- 3) 秋田経済法科大学経済学部 : 〒 010-0058 秋田市下北手桜字守沢 46-1  
豊田市矢作川研究所共同研究員