

# 1. 滋賀県湖東平野における河辺林の 公益的効用に関する研究

- I. 滋賀県愛知川河辺林の保全と利用の変遷 (要旨)
- II. 滋賀県湖東地域における河辺林の変遷と林分構造 (要旨)
- III. 樹林地における微気象緩和効果に関する研究 (要旨)

## II. 滋賀県湖東地域における河辺林の変遷と林分構造

- 1. はじめに
- 2. 調査対象河川および区域
- 3. 調査方法
  - 3.1 地形図による調査
  - 3.2 航空写真による調査
  - 3.3 植生調査
- 4. 結果および考察
  - 4.1 愛知川および野洲川河辺林の植生概観
  - 4.2 地形図からみた河辺林の変遷
  - 4.3 航空写真からみた河辺林の変遷
  - 4.4 河辺林の林分構造
- 5. おわりに

### 引用文献

京都大学農学部造園学研究室助教授 吉田博宣  
京都大学農学部造園学研究室助手 丸山宏  
京都大学農学部造園学研究室助手 柴田昌三



## 事例研究Ⅰ. 滋賀県愛知川河辺林の保全と利用の変遷（要旨）

京都大学農学部

吉田博宣、丸山 宏、柴田昌三、高山久徳

愛知川河辺林は、河辺の神社林、「かすみ堤」や河川敷の樹林、民有林などの土地利用形態のなかで存在している。そして、そのそれぞれの形態に対応して保全され、また、利用されてきた。ここでは、その保全と利用の変遷を、主として聞き取りによって調査し、とりまとめた。その結果、マツ林の多くはマツ枯れによって衰退し、他の土地利用形態への変化がみられること、マダケ林では竹材利用が減少し、竹林の荒廃が進んでいること、ニレ科の大木林では比較的よく保全されていることなどが判明した。

## 事例研究Ⅱ. 滋賀県湖東地域における河辺林の変遷と林分構造（要旨）

京都大学農学部

吉田博宣、丸山 宏、柴田昌三、坂本圭児（岡山大学）

都市近郊やその周辺の平地部河辺林は多様な環境保全機能を内包しているものと推測される。今回はその諸機能を評価する基礎資料として、河辺林の変遷過程と現在の林分構造を把握するための調査研究を行なった。滋賀県湖東地域の平地部河辺林をとりあげ、約 100年間の変遷を地形図などによって追跡し、河川の立地条件や土地利用の変化との関連を考察した。また航空写真や現地での植生調査によって林分構造の変化を検討した。その結果として：湖東地域の河辺林では都市的開発の進む中流域で河辺林の減少が顕著であること。下流域では竹林、下流から中流域に至るにしたがって樹林に移行すること。これらの河辺林の林分構造は、竹林では広葉樹との混交林へ、また樹林ではアカマツ林から広葉樹林へ変化しつつあること。その樹林では上層に落葉広葉樹、下層に常緑広葉樹が占め、多様化していること、などが判明した。

## 事例研究Ⅲ. 樹林地における微気象緩和効果に関する研究（要旨）

京都大学農学部

吉田博宣、丸山 宏、柴田昌三、佐藤文昭、永橋為介

残存河辺林とみなされる樹林地において、(1)林内と林外、林分構造の違いによる微気象の変化が測定され、また、(2)林外（市街地）から樹林地を経て林外（住宅地）に至る 160mの横断面の微気象の変化が測定され、樹林地の微気象緩和効果が検討された。その結果、総じて林内は林外（市街地）に比べて、微気象のうえでは安定した環境であり、樹林帶では市街地より夏季に気温は低く、冬季では、樹林帶で相対的に高くなり市街地との差は少ないことが確認された。また、樹林帶内の裸地でも市街地より気温が緩和され、まとまった樹林地の存在効果の大きいことが確認された。また、林分構造の違い、すなわち疎林と密生林では微気象に差があることが明らかになった。

## II. 滋賀県湖東地域における河辺林の変遷と林分構造

京都大学農学部

吉田 博宣

丸山 宏

柴田 昌三

坂本 圭児（岡山大学）

### 1. はじめに

河辺林あるいは渓畔林の植生は、河川が形成するさまざまな立地あるいは水位変化や洪水などの搅乱によって群落の動態が顕著に現れるため、その構造と動態が古くから注目され研究されてきた。河川の規模、地形、流水面のレベル、土壤条件あるいは気象条件によって独特の群落が形成され立地特性も変化し<sup>1)</sup>、さらに河川の流路変遷や氾濫による搅乱によって、植生の遷移系列と動的な維持がみられる<sup>2)</sup>。河辺林の環境条件、一次生産、林分構造、二次生産および物質循環を総合的調査した例<sup>3)</sup>もみられる。

しかし、平地部の河辺林は人間生活を直接のかかわり合いが深く複雑で、さらに開発の影響を受けていることが多いだろう。平地部河辺林について人とのかかわりをも考慮した研究が少ないのでそのためでもある。この場合、河辺林の特性を明らかにするためには、先に述べたような生態学的な河辺林の特性を基礎としたうえに、河辺林の利用や周囲の土地利用との関係を考慮することが必要である。われわれが対象とするのは、このような人間の生活環境とかかわりの深い平地部の河辺林である。

平地部の河辺林は、かつては木材や農用の竹材の採取の場であり、また洪水調節の機能を有し、さらには神社林として精神的なかかわりの場でもあった。その存在は河川の洪水調節のほか、陸地から河川への水や養分の流出の調節、堤防の浸食防止、河川水質の制御などの機能を有し、生態学的にはコリドーとして動植物の生育や移動にとって重要である<sup>4)</sup>。また、地域的な微気象調節のうえでも効果が期待され、景観的にも豊なみどりのベルトとしてその地域に貢献するところが大きいと考えられる。さらに林分構造によっては、レクリエーションの場としても重要となろう。以上のように河辺林は、多くの公益的な機能を複合的に内包していると考えられ、既存の樹林のなかでも最も重要な環境林のひとつとして挙げることができよう。また、既存の河辺林を環境林として重視するだけでなく、新たに造成される環境林を河辺林と連続させるか、あるいは不連続であっても景観的なまとまりを考えるなどの手立てが重要であろう。それによって、相乗的な環境保全機能が期待されるのである。

しかし、平地部の河辺林は、開発と河川改修によって減少の傾向がみられ、環境林としての特性が失われつつあると考えられる。したがって、平地部河辺林の変遷の過程とその要因を調べ、林分構造などの現状を把握したうえで、上述した河辺林の環境保全機能を評価し、その保全と活用を考えてい

くことが必要である。その際、河辺林をただ単に保護するだけでなく、適正な保全のもとに積極的に利用し、多様な環境保全機能の発現を期待すべきである。特に平地部の河辺林についてはこのことが必要であると考えられる。

以上のような観点にたって研究をすすめつつあるが、本研究は、平地において半自然的な河辺林が比較的よく残存している滋賀県湖東地域に注目し、その河辺林の変遷過程と林分構造を明らかにすることを目的とした。そのため、湖東地域に調査対象地域を設け、古絵図、地形図、航空写真などの資料を用いた調査と現地における植生調査を実施した。

なお、本報告では地形図、古絵図、文献資料、聞き取り調査などによる変遷過程ならびに植生相観調査は主として吉田が担当して取りまとめ、航空写真調査ならびに林分構造調査は主として坂本と柴田が担当し、坂本が取りまとめ、全体の総括は吉田が行なった。なお、本研究は河川環境管理財団の調査研究助成を受け、また、1989年度文部省科学研究費補助金（奨励研究（A）、課題番号01760032）による研究成果の一部である。

## 2. 調査対象河川および区域

湖東地域の河川のうち、今回研究対象としたのは愛知川と野洲川のそれぞれ中流および下流域とそれに沿った地域である（図1）。河川の横断方向からみると、流路より、洪水敷（堤外域）、堤防斜面（堤外域）、堤防斜面（堤内域）および堤内域平地部の4つの部位が考えられる。河辺林はすべての部位に分布する場合もあり、ある部位に限られることがある。今回の調査では、木本類を対象としたが、洪水敷に分布するヤナギ類などのいわゆる河床植生は対象外とした。また、河辺林が堤内域平地部にひろく連続している場合には林地の続く範囲を対象とした。堤内域平地部には河辺林とは不連続で孤立した樹林が残存しているが、河川から両側1kmの範囲にある樹林は過去に氾濫原や河道であった範囲に含まれる可能性があるので、調査対象に含めた。

野洲川では自然堤防が人口堤防に改修されている部分が多く、自然堤防は旧河川沿いに残存している程度である。愛知川では堤防のほとんどが自然堤防である。両河川とも堤内域の平野部には田畠が広がっており、小さい集落が散在している。



図1 調査対象地域の河川

## 3. 調査方法

調査の手順としては、大きく2つに分けられる。1つは、対象とした河辺林の変遷過程を明らかにするための資料調査である。これには、古絵図、文献資料、年代の異なる地形図および航空写真を活用した。また、対象地域の住民からの聞き取り調査も行ない参考とした。もう1つは、河辺林林分の現地調査である。まず、両河川において木本種について植生の相観調査を行ない、さらに、林分構造を明らかにするために詳細な植生調査を実施した。なお、この詳細調査は、構成種の多い愛知川河辺林に限って行なった。

### 3. 1 地形図による調査

過去の植生状態を知るひとつのがかりとして、それぞれの時代の地形図がある。地形図には植生の範囲とその代表的種別が示されているので、一定の調査地について実測年月の異なる地形図を比較すれば、植生状態の変化の概要を知ることができる。ここでは次に示すような地形図を用いて調査した。

#### 野洲川とその周辺

- (1) 1893年（明治26年測図・陸地測量部）  
1/20,000地形図（石部、北里村、堅田）
- (2) 1920年（大正9年測図・陸地測量部）  
1/25,000地形図（野洲、八幡、堅田）
- (3) 1986年（昭和61年修正測量。国土地理院）  
1/25,000地形図（野洲、近江八幡、堅田）

#### 愛知川とその周辺

- (1) 1893年（明治26年測図・陸地測量部）  
1/20,000地形図（八日市、能登川、愛知川、枝葉見附）
- (2) 1920年（大正9年測図・陸地測量部）  
1/25,000地形図（八日市、能登川）
- (3) 1986年（昭和61年修正測量。国土地理院）  
1/25,000地形図（八日市、能登川）

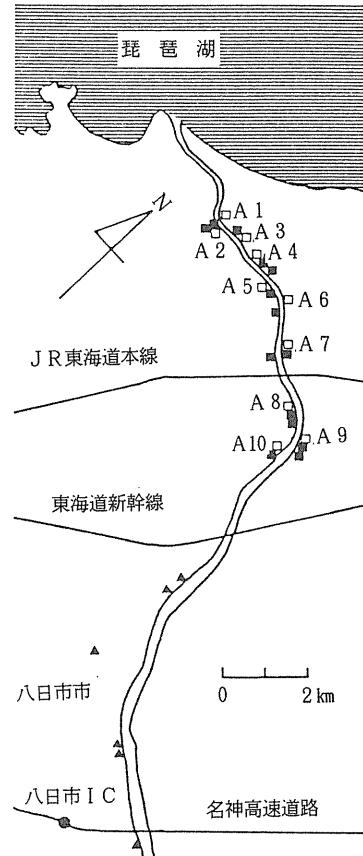


図2 愛知川における調査地の位置

### 3. 2 航空写真による調査

航空写真は、愛知川の河辺林において竹林の変遷をみるために利用した。航空写真で竹林を識別することは容易であり、また、竹林に樹木が混交する場合には、樹冠と竹林をそれぞれ識別することができる。そこで、1961年と1982年の航空写真を用い、愛知川の河辺に分布する竹林における樹冠の個数と面積を調べることによって、竹林の変遷を検討した。用いた航空写真的縮尺はともに約1/10,000である。それぞれの航空写真を2倍に拡大し、航空写真上に同地点の調査区を10カ所設け、その調査区のなかの樹冠の数と樹冠の面積を測定した。調査区の位置は図2に示した。竹林の形状から、200m×200mの方形区が2カ所、400m×100mの方形区が7カ所、200m×100mの方形区が1カ所となった。樹冠の数は方形区内の樹冠の数と方形区にかかっている樹冠の数を測定し、樹冠の面積は方形区内の樹冠の面積を測定した。

### 3. 3 植生調査

#### 3. 3. 1 植生相観調査

愛知川および野洲川の河辺林において、前者で10カ所、後者で7カ所のまとまりのある代表的と思われる樹林地を選定し、高木相の出現種を記載して植生の相観を検討した。この調査は1989年5月に行なった。愛知川の河辺林については1986年9月に行なった植生調査<sup>5)</sup>も参考にした。このほか、特に近年の変化については、植生調査の既存資料<sup>6), 7)</sup>を参考にした。

#### 3. 3. 2 林分構造調査

愛知川の河辺林について、その林分構造を明らかにするため毎木調査を行なった。愛知川河口から約3kmの地点から上流約20kmの地点までの範囲の河川周辺を対象として方形区を設けて毎木調査を行なった（図2）。方形区は、20m×20mを基本とし20区設けたが、最少の方形区は15m×10mであった。また、調査区は林縁部が含まれないように設置した。各方形区においては次のように毎木調査を行なった。胸高直径10cm以上の樹木個体を対象とし、今後の継続調査のために位置を記録し、樹種の同定と胸高直径の測定を行なった。また、各個体の占める階層については、以下のように決定した。林分の階層を4層に分け、樹冠が林冠の上面に出ている個体のうち林冠層を優先している個体を1層木、他の個体の樹冠に被圧されている個体を2層木、樹冠が林冠の上面に出でていない下層木のうち、樹冠が1層木か2層木に接しているものを3層木、接していないものを4層木とした。マダケ (*Phyllostachys bambusoides* Shieb. et Zucc.) が出現する方形区があり、それらの方形区のうち10区では、方形区のなかに10m×10mの枠を設けてマダケの胸高直径を測定した。毎木調査は1989年7月から10月にかけて行なった。なお、20区の方形区のうち6区の方形区は1986年9月に行なった植生調査<sup>5)</sup>の結果を利用した。

## 4. 結果および考察

### 4. 1 愛知川および野洲川河辺林の植生概観

両河川の河辺林に出現する高木相の樹種と出現率をあげると表1のようになる。両河川ともマダケの出現率が高く、これについてエノキ、ムクノキ、アラカシの出現率が高い。全般的にいってマダケ林にニレ科のエノキやムクノキが混交して上層を占め、中層に常緑樹のアラカシが出現するという構成のようである。マダケ林に広葉樹が混交している割合は下流から中流に向うにつれて多いようである。このことは後述する地形図の植生状態でもみられる。野洲川ではスギやヒノキの造林地がみられるが愛知川では少ない。これは両河川敷の利用の違いからくるものであろう。愛知川ではケヤキの出現が認められるが、野洲川では認められなかった。滋賀県湖東地域におけるケヤキの分布は野洲川まで南下していないという資料<sup>6)</sup>に符合する。また、特に10年前の調査<sup>7)</sup>では愛知川の河辺ではアカマツ林が多く、また、ケヤキームクノキ群集が認められている。いま、両河川ともアカマツの出現がみられるが枯死木があり、アカマツの減少・衰退の傾向が強い。

表1 植生相観調査による両河辺林の高木類出現種

河川名	種別出現率(%)
愛知川	マダケ(70.0)、アラカシ(60.0)、エノキ(40.0)、ムクノキ(30.0)、アカマツ(30.0)、ナラガシワ(30.0)、クヌギ(30.0)、スギ(30.0)、ケヤキ(20.0)、ヤブツバキ(20.0)、シクダモ(20.0)、アワブキ(20.0)、ウワミズザクラ(20.0)、ミズキ(20.0)、クリ(10.0)、コナラ(10.0)、サワグルミ(10.0)、アベマキ(10.0)、ハリギリ(10.0)、アキニレ(10.0)、ニセアカシア(10.0)、タブ(10.0)、アオダモ(10.0)
野洲川	マダケ(57.0)、エノキ(57.0)、ムクノキ(43.0)、アラカシ(43.0)、アカマツ(29.0)、スギ(29.0)、ヒノキ(29.0)、モウソウチク(29.0)、クスノキ(29.0)、ヤマザクラ(29.0)、クヌギ(29.0)、クロマツ(14.0)、ソヨゴ(14.0)、アカメガシワ(14.0)、ヌルデ(14.0)

#### 4. 2 地形図からみた河辺林の変遷

前述の年代の異なる地形図から両河川周辺について竹林、針葉樹林、広葉樹林の3種の植生を識別し、地形図上にその範囲をマーキングした（図3、図4）。

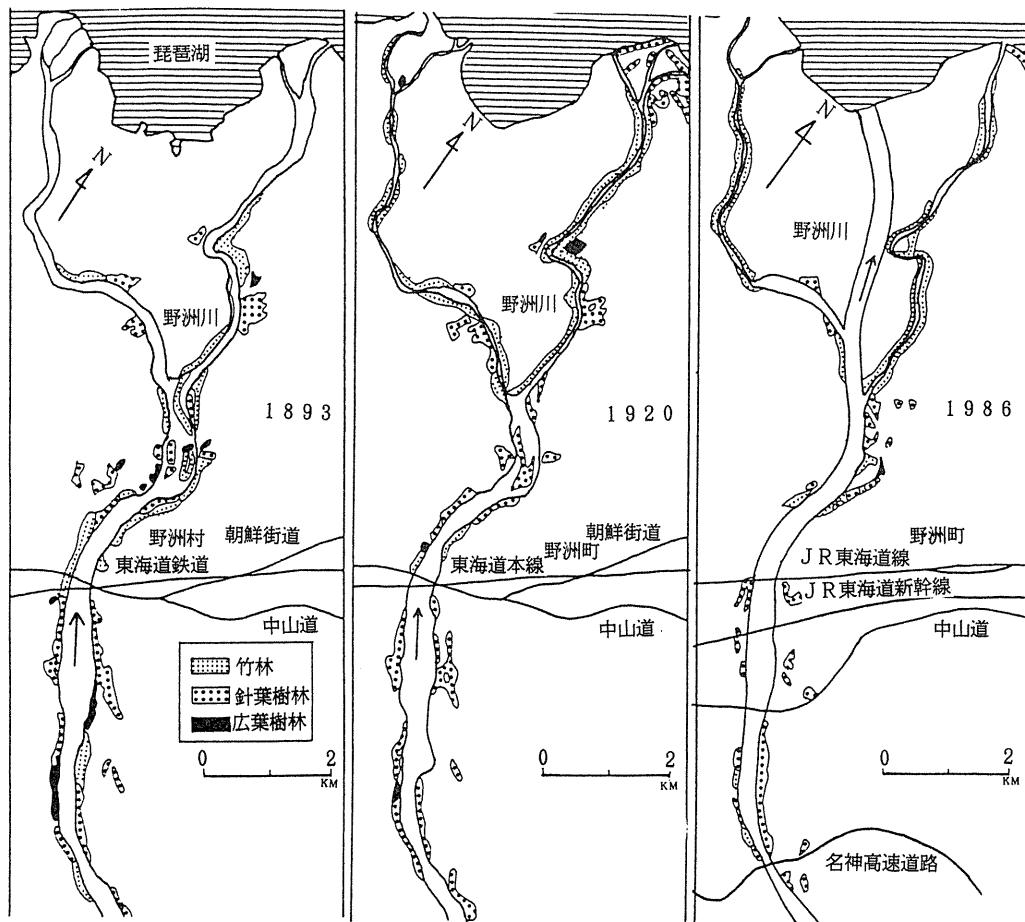


図3 野洲川河辺林の変遷

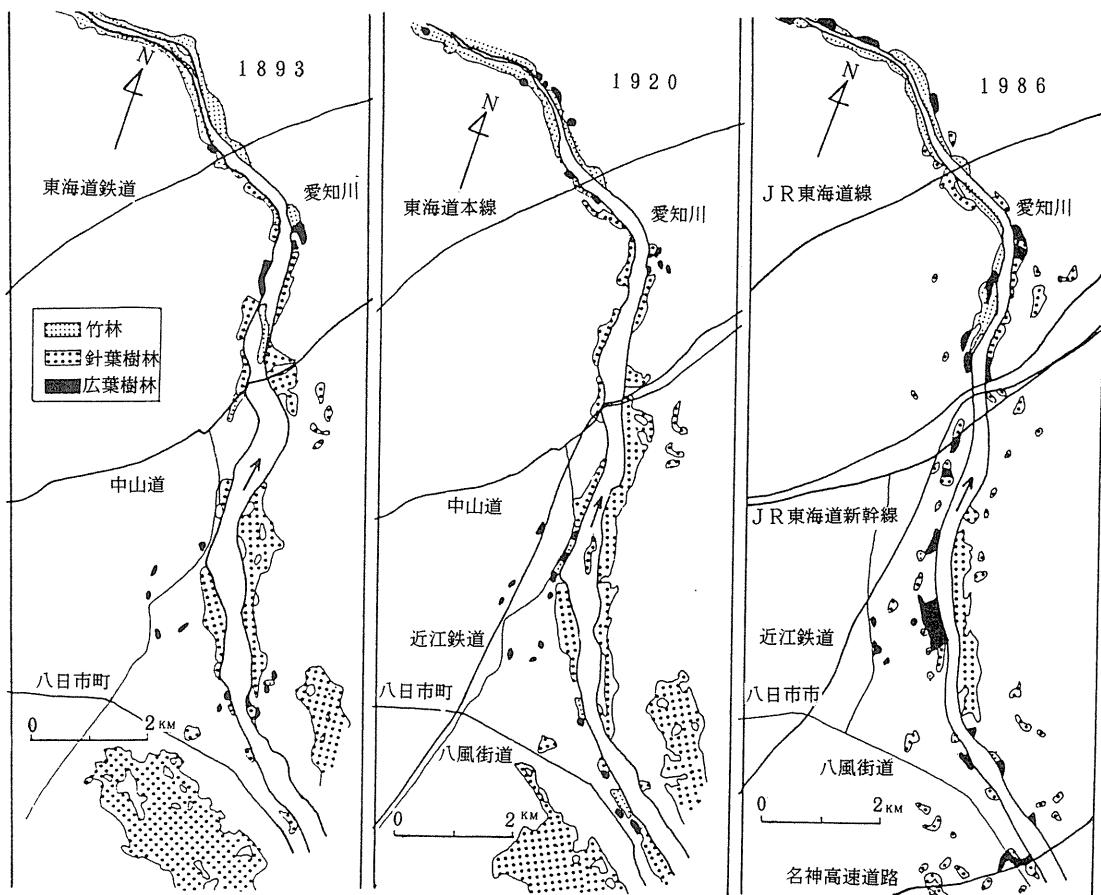


図4 愛知川河辺林の変遷

表2 河辺のマダケ林における樹木樹冠の密度と占有面積の変化  
航空写真によって、河辺林のマダケ林から合計10カ所（200m×200mを2区、100m×400mを7区、100m×200mを1区）の対象区を設け、1961年と1982年を比較した。

調査区（面積）	河口からの距離 (km)	樹冠密度 (/ha)	樹冠占有面積 (%)
		1961→1982	1961→1982
A 1 (200m×200m)	2.1	0.50→2.25	3.51→12.06
A 2 (200m×200m)	2.4	1.00→2.00	6.78→8.78
A 3 (100m×400m)	2.9	4.00→8.50	16.47→34.60
A 4 (100m×400m)	3.3	3.50→6.25	14.34→17.45
A 5 (100m×400m)	4.0	1.50→2.50	4.64→8.00
A 6 (100m×400m)	4.8	3.00→4.50	8.19→15.45
A 7 (100m×400m)	5.7	2.00→4.25	2.82→11.45
A 8 (100m×400m)	7.5	2.00→5.50	3.55→7.39
A 9 (100m×400m)	8.1	4.75→17.75	10.10→40.48
A 10 (100m×200m)	8.4	3.50→10.50	6.44→19.56
平均		2.53→6.18	7.75→17.53

その結果次のようなことが判明した。

- (1) 両河川とも河辺林の減少が明らかである。特に中流域での減少が顕著にみられる。
- (2) 3期を通じて両河川とも、下流は竹林が、中流は針葉樹林と広葉樹林が占める。
- (3) 総じて野洲川よりも愛知川のほうが河辺林が多い。
- (4) 野洲川の河辺林の横断方向の幅は愛知川のそれよりも狭い。
- (5) 愛知川河辺林では部分的に広葉樹林の増加がみられる。また、愛知川では竹林から広葉樹林への転換もみられる。

以上のような結果について考察してみよう。両河川とも中流域の土地利用の変化に伴い河辺林の減少が顕著にみられる。中流域での河辺林の減少は都市的土地区画整理事業による開発と交通網の発展による影響とみなされる。これに対して下流域は比較的減少していない。愛知川、野洲川地域ともに頻度の高い水害が記録されている<sup>8)・9)</sup>。特に下流域では洪水時には琵琶湖の水位が上がり、冠水、水没することが多かった。下流域に竹林が多く、その減少が少ないので水害防備の竹林を保護育成したためとも考えられる。また、土地利用の変化が少なかったのも水害が多かったためであろう。下流に広葉樹林の少ない理由も水害と竹林の繁茂にあると考えられる。野洲川に河辺林が比較的少ないのは、それが天井川であって河川改修が早くから行なわれていたことに由来するものであろう。次に、16世紀末には愛知川堤大破のあとこれを築造し、マツを植林したこと<sup>10)</sup>や、江戸期の絵図に愛知川畔のマツ林がみられ<sup>11)</sup>、10年前の調査でもなおアカマツが多い<sup>7)</sup>など、愛知川にはマツ林が多かったことがいくつかの資料からうかがえる。

このようなことから、図3、4の地形図の針葉樹林地の多くはマツ（アカマツ）林であろうと推定される。最近はアカマツが衰退し広葉樹林へと変化してきているようである。また、かつては竹林として利用されていた竹林（聞き取り調査による）も放置され、ニレ科などの広葉樹の混交林となっている。このような落葉広葉樹林の増加はその取扱いによってはレクリエーション利用などの活用も考えられ、環境保全林としての新しい評価につながる可能性も考えられる。このように土地利用の変化に伴う河辺林の全般的な減少のなかで、河川周辺の土地利用の違い、河川改修の程度、洪水氾濫や滯水の程度、それらが反映する中流域・下流域の部位の違いなど、河川のもつ諸条件によって河辺林の構成種やそのありかたが異なることが判明した。

#### 4. 3 航空写真からみた河辺林の変遷

航空写真的利用は、愛知川におけるマダケ林の変遷に注目するために行なった。今回の調査では、1961年と1982年の2つの年代の比較によって検討することを試みたが、マダケ林において樹木の優占度の増加が樹冠の量的变化から顕著に現れていた（表2）。樹冠の数に関しては、1982年の航空写真では樹冠の面積の占める割合が増加しているため個々の樹冠の識別が困難である場合が多く、むしろ樹冠塊の数としてもよいが、このことを考慮すればさらにマダケ林における樹木の混交の割合が増加する傾向は明らかであると考えられる。したがって、今回の調査の結果から、マダケ林が樹林へと変遷しつつあることが明らかとなった。

竹林が樹木へと推移する傾向があることは、これまで数多くの研究例がみられる。かつて竹林

あるいは筍などの採取のための生産林として竹林が利用されていたが、近年では、これらの生産林は少数に限られるようになり、竹林は放置される傾向にある。このように放置された竹林では、樹木の侵入がみられ、植生遷移が進む傾向にある<sup>12), 13), 14), 15)</sup>。立地によってその進行の程度には差があるが<sup>14), 15)</sup>、放置されたままの竹林が恒常に竹林として維持されることは、特殊な立地を除いては稀である。今回の調査でもこの傾向が明らかになったが、このように竹林において植生遷移が進行する要因としては、様々に考えられる。放置されることにより、竹林自体が病虫害や密度効果によって衰退することや、風倒などの物理的な要因によって竹幹が倒伏し竹林内の光条件が変化することも考えられる。また、マダケに関しては、1970年前後に全国的な一斉開花枯死があったという報告もあり、対象とした愛知川周辺でも聞き取り調査で同様なことが確認された。マダケの開花枯死も竹林から樹林への変遷の要因の一つにあげられる。しかし、今回の調査からは変遷の要因を具体的に明らかにすることはできなかった。

#### 4. 4 河辺林の林分構造

調査区20カ所のうち3カ所の調査区は、胸高直径10cm以上の樹木が出現しないマダケ林であった。これら3カ所のマダケ林を除き、マダケ以外の出現樹種の胸高断面積合計の相対値をもつて非類似度によるクラスター分析を行ない、デンドログラムを作成した(図5)。デンドログラムから17カ所の調査区を4つの群落タイプに分け、それぞれをC1、C2、C3、C4タイプとし、群落タイプ毎に出現樹種の胸高断面積合計とその相対値を求めた(表3)。それぞれの調査区には、マダケが混交する場合とマダケが混交しない場合があるが、ここではマダケが混交する場合をマダケ林、混交しない場合を単に樹林と呼ぶこととする。C1タイプは、マダケ林の場合には樹木の胸高断面積合計が28.0m<sup>2</sup>/haであり、樹林の場合には72.7m<sup>2</sup>/haであった。C2タイプでは、エノキとナラガシワの割合が大きく、これら2種が優占する群落タイプと考えられる。この群落タイプはマ

表3 群落タイプ毎の種組成

出現樹種の胸高断面積合計(m<sup>2</sup>/ha)とその相対値(%)。タイプ毎に相対値が20%以上の樹種について示した。

樹種	群落タイプ			
	C1	C2	C3	C4
ケヤキ	23.1 (47.7)	0.4 ( 2.5)	— (—)	— (—)
ムクノキ	11.0 (22.7)	1.1 ( 6.7)	— (—)	— (—)
エノキ	2.8 ( 5.8)	7.1 (43.6)	— (—)	0.1 ( 0.7)
ナラガシワ	2.2 ( 4.5)	3.8 (23.3)	— (—)	— (—)
スギ	0.6 ( 1.2)	0.8 ( 4.9)	22.5 (28.3)	0.8 ( 5.3)
ヒノキ	0.4 ( 0.8)	— (—)	31.1 (39.1)	— (—)
アラカシ	1.0 ( 2.1)	0.5 ( 3.1)	0.8 ( 1.0)	3.4 (22.4)
コナラ	— (—)	— (—)	— (—)	4.2 (27.6)
ウラジロガシ	— (—)	— (—)	— (—)	5.0 (32.9)
その他	7.3 (15.1)	2.6 (16.0)	25.1 (31.6)	1.7 (11.2)
合計	48.4	16.3	79.5	15.2

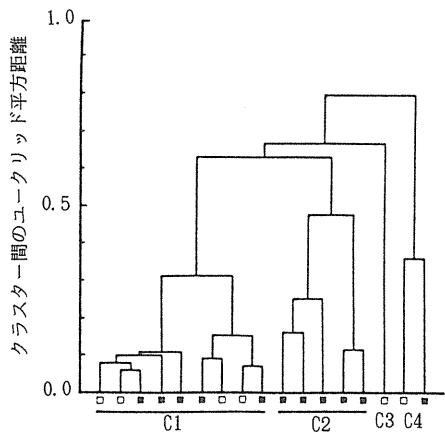


図5 調査区毎の種組成（マダケを除き胸高断面積合計から得られた構成樹種の相対優占度、全体：1.0）を用いた調査区のクラスター分析（ユークリッド距離）によるデンドログラム（群平均法）。  
■：マダケ混交区  
□：マダケ未出現区

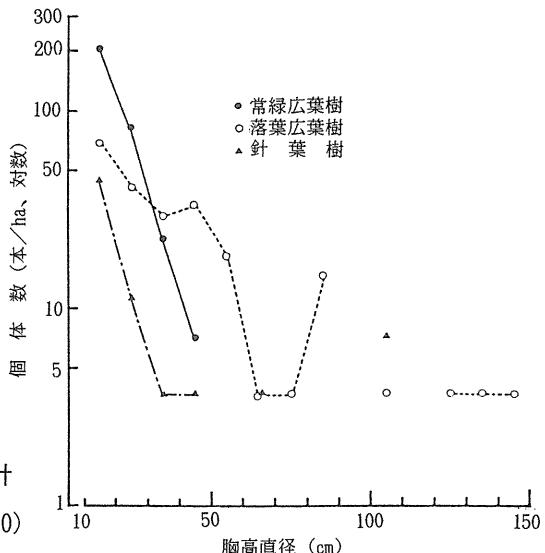


図6 マダケが混交しない調査区全体の主幹胸高直径階分布

ダケ林だけで見られた。C3タイプは、樹林で1調査区だけであり、スギとヒノキの割合が大きく、これら2種が優占する群落タイプと考えられる。この調査区は神社境内にあり、これらの針葉樹は神社林を構成する樹種として植栽され保護されているものと考えられる。C4タイプは、アラカシ、コナラ、ウラジロガシの割合が大きく、これら3種の優占する群落タイプと考えられる。マダケ林の場合と樹林の場合とがあるが、樹林においてウラジロガシが出現した。

この樹林は胸高断面積合計が $24.5\text{m}^2/\text{ha}$ とやや小さく、群落高も低かった。付近には、アカマツの残存枯死立木や樹勢の弱いアカマツがみられ、衰退したアカマツ林の下層群落が発達しつつある群落であると考えられる。17調査区全体では、ケヤキ、ムクノキ、エノキ、アラカシの頻度が50%を越えていた。

次に、樹林とマダケ林において、マダケを除き出現樹木の胸高直径階分布と階層構造について、常緑広葉樹、落葉広葉樹、及び針葉樹に分け検討した。図6には、樹林における胸高直径階分布を示した。常緑広葉樹と針葉樹では、直徑が大きくなるにつれて、個体数が指數関数的に減少する型を示していた。それに対し落葉広葉樹では直徑が大きな個体の割合が非常に高かった。この傾向は、前述した群落タイプに分けた場合でも同様であった。

ただし、C3タイプで針葉樹の大径木がみられ、C4タイプについては樹林において、落葉広葉樹は小さな個体が多く、大きな個体が少なかった。図7には、マダケ林における胸高直径階分布を示した。樹林における分布と比べ全体的に個体数は少なく大径木がみられないが、分布の型は常緑広葉樹、落葉広葉樹及び針葉樹いずれの場合にも樹林の場合と同様であった。この傾向は、群落タイプに分けた場合でも同様であった。

階層構造では、樹林とマダケ林において、各階層木の密度を求めた（表4）。いずれの場合にも、常緑広葉樹では1層木から4層木にかけて密度が増加し、落葉広葉樹では、他と比べて1層木の密度が非常に高く、1層木から4層木にかけて密度が減少していた。針葉樹は、樹林では1層木から4層木にかけて密度が増加し、マダケ林では密度はいずれの階層木でも、ほぼ一定であった。これらの傾向は、C3タイプにおいて針葉樹の1層木の密度が高いことを除き、群落タイプに分けた場合でも同様であった。

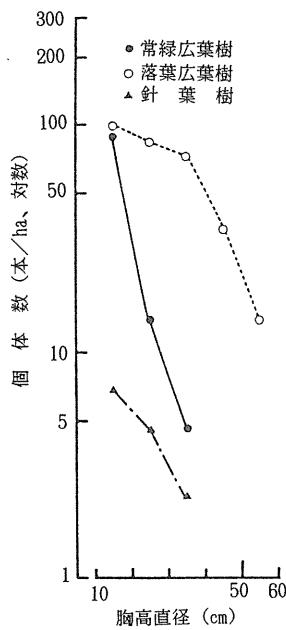


図7 マダケが混交する調査区全体の  
主幹胸高直径階分布（マダケを  
除く）

表4 マダケ混交区とマダケ未出現区における階層構造  
常緑広葉樹、及び、針葉樹の各階層木  
の密度（本/ha）。

マダケ未出現区

	常緑広葉樹	落葉広葉樹	針葉樹
1層木	18.4	95.6	11.0
2層木	29.4	62.5	14.7
3層木	77.2	44.1	18.4
4層木	187.5	25.7	25.7

マダケ混交区（マダケを除く）

	常緑広葉樹	落葉広葉樹	針葉樹
1層木	0.0	156.9	4.6
2層木	4.6	83.0	2.3
3層木	46.1	32.3	4.6
4層木	55.4	30.0	2.3

胸高直径階分布と階層構造から、ほとんどの調査区で上層を落葉広葉樹が優占し、下層を常緑広葉樹が優占することと、落葉広葉樹では大径木が多い傾向が明らかとなった。マダケ林では、樹林に比べ、量的な差があり大径木が少ないが、似通ったサイズ分布と階層構造を有していると考えられる。上層を優占する落葉樹は、ケヤキ、ムクノキ、エノキ、ナラガシワ及びコナラがあげられる。下層を優占する常緑広葉樹は、アラカシ、シロダモ、ヤブニッケイ、ヤブツバキなどがあげられる。

マダケ林においては、樹林の胸高断面積合計とマダケの諸量との関係を検討した。樹木の胸高断面積合計の増加にともないマダケの密度は減少していたが、樹木の胸高断面積合計の変化によってマダケの胸高直径の平均に顕著な変化はなかった（図8、9）。また、枯死立竹密度とも特定の関係はみられなかった。放置を反映し、枯死立竹が多い調査区が頻繁にみられたが、今回の調査からはマダケ林の放置あるいは樹林の混交によってマダケ林が衰退しているのかどうかは明らかにはできなかった。

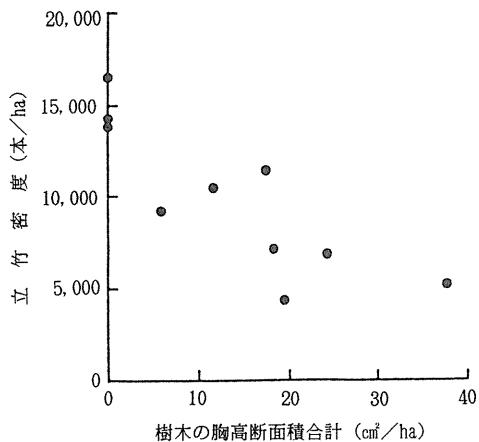


図8 立竹密度と樹木の胸高断面積合計  
(マダケを除く)との関係

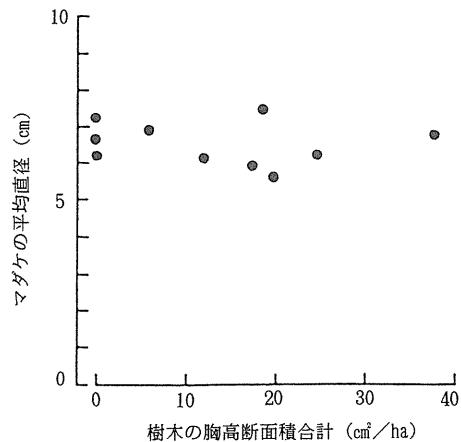


図9 マダケの平均直径と樹木の胸高断面積合計  
(マダケを除く)との関係

## 5. おわりに

河川に沿って成立している河辺林、特に平地部のそれは環境保全林としての多様な機能を内包しているものと考えられる。そしてその諸機能を評価するための研究は今後さらに重要性を増すものと思われる。しかし、近年、土地利用の変化やそれに伴う河川改修などによって平地部河辺林は減少の傾向がみうけられる。今回は、湖東地域の河辺林をとりあげ、まず、平地部河辺林がここ100年ほどの間にどのように変遷してきたか、そして、現在はどのような林分構造になっているのかを把握し、今後の保全の方向をさぐる資料とする目的とした。

河辺林の変遷では、約100年の間にその減少は顕著であり、特に、都市開発の影響をうける中流域での減少が明らかであった。また、河川改修による河辺林の減少も認められた。特に野洲川下流域では改修のため廃川敷となった部分の残存河辺林の保全と活用という新しい問題も発生している。全般に下流域では、洪水の氾濫の影響や、農地としての利用が多く、それに対応した竹林の分布が多い。下流から中流域になるにつれて河辺林は樹林に移行する。樹林ではアカマツ林が多く認められたが、現在では減少が顕著であり、広葉樹林の増加が認められた。総じて、下流に竹林、中流に樹林の分布形態は維持されているが、竹林は放置され、上層に落葉広葉樹、下層に常緑広葉樹が混交して、その林分構造には変化の傾向が認められた。

以上のように、全体的には河辺林の減少がみられるが、その林分構造に変化のきざしがみられ、竹林と広葉樹の混交体、落葉広葉樹（上層）と常緑広葉樹（下層）の樹林の増加が認められた。今後はこのような多様化する樹林の保全をめざし、さらにレクリエーション林や景観保全林など環境保全林としての積極的な活用のため、環境保全機能の評価づけに関する研究をすすめていきたい。

## 引用文献

- (1) ISHIKAWA, S.:Ecological studies on the flood-plain vegetation in the Tohoku and Hokkaido Districts. *Japan Ecol. Rev.*, 20:73-114, 1983
- (2) JOHNSON, W. C., BURGESS, R. L. and KEAMMERER, W. R.:Forest overstory vegetation and environment on the Missouri River floodplain in North Dakota. *Ecol. Monogr.*, 46:59-84, 1976
- (3) PENK, M., VYSKOT, M., KLIMO, E. and VASICEK, F. (eds.):*Floodplain forest ecosystem 1. before water management measures.* 466pp. Elsevier. New York. 1985
- (4) FORMAN, R. T. T. and GODRON, M.:*Landscape ecology.* 619pp. John Wiley & Sons. New York. 1986
- (5) 坂本圭児:都市域におけるニレ科樹林および孤立木群の残存形態に関する研究. 緑化研究 別冊 2号
- (6) 滋賀県植生調査研究会(1979)、滋賀県の植生、滋賀県自然保護財団・滋賀県の自然、総合学術研究報告、969-1048
- (7) 小林圭介(1975)、愛知川平地部の河畔植生、滋賀県・自然環境保全調査報告書－北部県境地域・愛知川地域、40-51
- (8) 聖徳中学校郷土研究会編(1962)、水害、滋賀県八日市町史の研究、近代編、215-218
- (9) 近畿地方建設局(1974)、野洲川改修工事、淀川百年史、1457-1471
- (10) 滋賀県(1928)、最近世、産業、林業、滋賀県史、第4巻、250-251
- (11) 西川、木村編(1977)、江戸時代図誌17、畿内1、筑摩書房52
- (12) 沼田 真:竹林の群落構造と遷移－竹林の生態学的研究 第1報－千葉大学文理学部紀要 1 (4): 221-231 1955
- (13) 沼田 真、小川一子:マダケ林の野外実験(1)－竹林の生態学的研究 第6報－千葉大学文理学部紀要 2(3): 284-294 1959a
- (14) 沼田 真、小川一子:マダケ林の野外実験(2)－竹林の生態学的研究 第7報－千葉大学文理学部紀要 3(1): 61-70 1959b
- (15) 沼田 真、小川一子:マダケ林林床植生の動態－竹林の生態学的研究 第10報－千葉大学文理学部紀要 3(4): 469-481 1962