

The Vegetation on the Flood Plain of Lower Kinokawa River

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-12-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00056349

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



田中みち代*・高須英樹**：紀ノ川下流域氾濫原の植生

Michiyo TANAKA & Hideki TAKASU : The Vegetation on the Flood Plain of Lower Kinokawa River

はじめに

河川氾濫原の植生は、洪水の破壊作用、河川敷の比高、地下水位などによって影響を受けるが、一般に流路に平行した帯状の分布構成をとることが知られている。こうした植生の帯状構成は、猶原(1936, 1937)によって、大きく不安定帯、半安定帯、安定帯の三つにまとめられた。しかし、多くの日本の河川のように、短く急流な河川では、水位の変動もはげしいために、しばしば洪水による植生の埋没や流出がくりかえされている。

とくに中流域から下流域にかけては、人為の影響も大きく、植生はモザイク状分布を示すことも多い(富士他1976)。そして、水生植物群落や沼沢・湿原・草原・河畔林などが、やや安定した帯状の植生分布を見せるのは、利根川や多摩川など平野部を比較的長く流れる河川の下流域に限られるといわれている(MIYAWAKI & OKUDA 1972)。

しかし、河川氾濫原の植生や高位出水によるその変化について、詳しく調査された例は意外に少ない。そこで、和歌山市、紀ノ川下流域の氾濫原植生について、分布帯の構造、氾濫原の安定性と植生との関係および生活型や散布型からみた植生の構成を明らかにするために調査を行なった。

調査方法

植生の調査は流路に対して垂直に、幅5mの連続したコドラートを取る、いわゆるベルトトランセクト法を用いて行なった。各コドラートの大きさは5m×5mとし、植被率、被度(BRAUN-BLANQUET 1964)、植生高について調査した。

水位の変化は、建設省発表の岩出橋における日水位年図をもとにして調べた。また、氾濫原の形態の変化は三種の地形図をもとにして調査した。

調査地

紀ノ川は奈良県の大台ヶ原山にその源を發し、中央構造線に沿って西に流れ、紀伊水道に注ぐ長さ136km、流域面積1916km²の川である(図1)。

調査は和歌山市の岩出橋以西、田井の瀬橋以东の氾濫原(延長6.6km)において、1978年7月15日から12月17日までの間に行なった。この地域では、紀ノ川の流路は蛇行し、凸岸側での300mを越える氾濫原と、凹岸側での100~150mの氾濫原が交互に出現し典型的な下流域の様相を示す。こうした氾濫原の相観は、南岸も北岸もほぼ同様であったので、調査は南岸に限定して行なった。また、田井の瀬橋より下流では、護岸工事、公園造成あるいはゴルフ場の造成などのため植生の破壊が著しく、したがって調査は行なわなかった。

調査地域の相観は、馬次付近を境にして、東西に大きく二分できた。すなわち、馬次より上流の地域は土壌がやや大型の岩礫を含む砂礫地であり、植物は比較的疎に生育していた。一方、馬次より下流は、粘土を含む壤土地から成り、植物は密に繁茂していた。したがって、この馬次を中心にして、上流および下流で、凸岸部の氾濫原と凹岸部の氾濫原について、9箇所を抽出し調査を行なった。各調査地は上

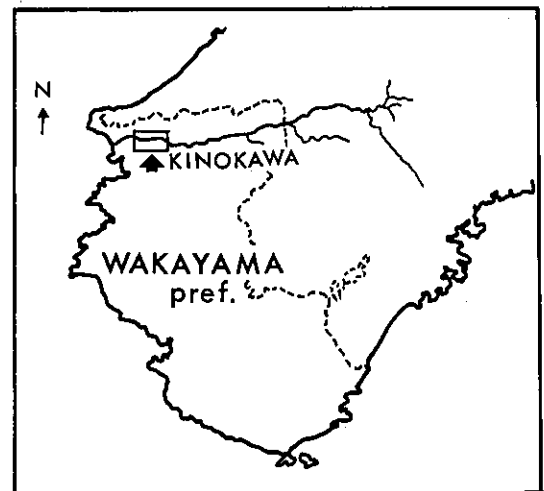


Fig. 1 Map showing the Kii Peninsula and Kinokawa River, the study area (arrow).

*Kaseda Elementary School, Kasedahigashi, Katsuragi-cho, Wakayama 649-71 笠田小学校

**Biology Laboratory, College of Education, Wakayama University, Masago-cho, Wakayama 640 和歌山大学教育学部生物学教室

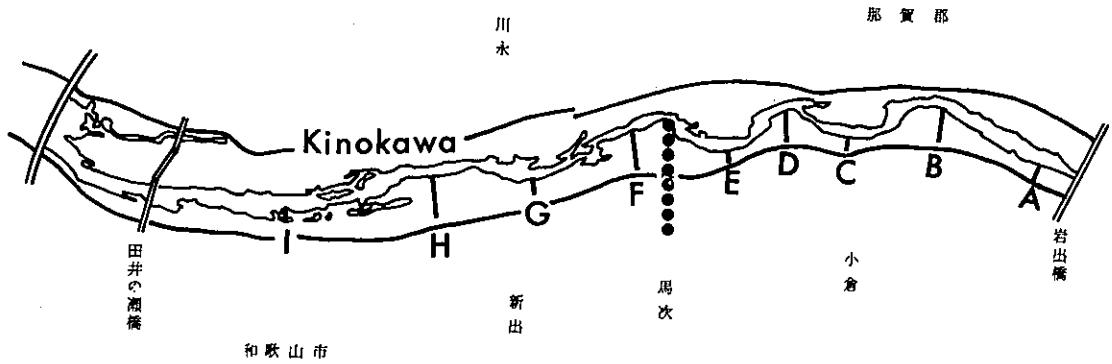


Fig. 2 Topography of flood plain at the lower Kinokawa River, showing each study site (A-I).

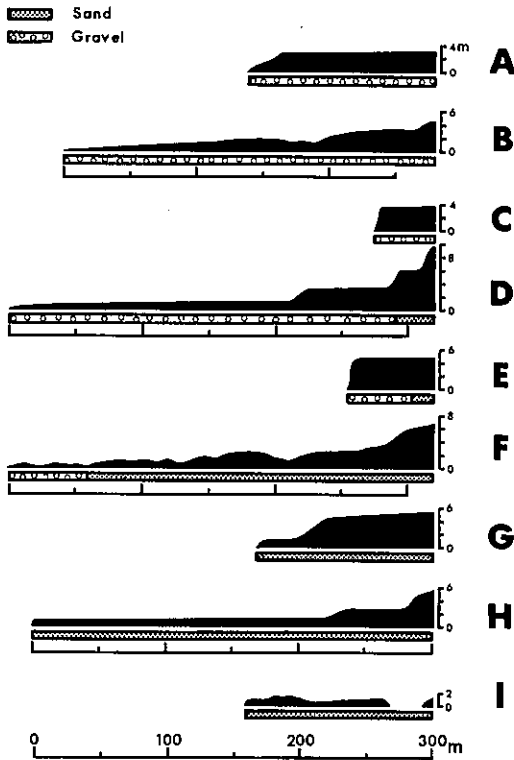


Fig. 3 Vertical profiles of the soil layers and soil types (sand or gravel) of each study site. Scale shows the distance from shore line.

流から順にA・B・C・・・Iとした。調査地域の概要および、氾濫原の垂直断面と土壌形態は各々図2、および図3に示した。

結果

1 氾濫原の形態的变化

流路の変化とそれにとまう氾濫原の形態的变化

を見るために、調査地域の過去12年間の地形図を比較してみた。取り上げた地形図は、1966年和歌山市発行(1/10,000)、1973年建設省作成(1/5,000)、1977年和歌山市発行(1/15,000)の三種である。この間の流路の変化と形態的变化のみられた地域を、南岸の氾濫原について斜線で示したのが図4である。図に示されたように、氾濫原の形態は1966~1973年の間には変化が大きいものに対し、1973~1977年の変化は小さい。調査を行なった1978年も、前年からの形態的变化はほとんどみられなかった。

1966~1973年に变化した部分を調査地の垂直断面図から見ると、0~2mの高さ部分に相当した。一方、1973~1977年では、B、DおよびFからHの汀線付近がわずかに变化したに過ぎなかった。

以上の氾濫原の形態的变化に、最も大きな影響を与える要因として、洪水や増水などの高位出水による浸食や土砂の堆積とこれに供なう流路の変化が考えられる。こうした影響を確かめるために、岩出橋付近における1968~1978年の日水位年図を調べた。図5はこの日水位年図によって、月毎の最高水位および最低水位を、年平均水位に対して目盛ったものである。

図5に示された通り、1968~1972年に水位が+2mを超えた月は9回(年平均1.8回)であったのに対し、1973~1978年には4回(年平均0.7回)であった。したがって、かなり大きな氾濫原の形態变化が起きた1966~1972年の間には、以後1978年までの2倍以上の頻度で高位出水のあったことがわかった。

さらに、この11年間に水位が+3mを超えた月は2回あり、+4m以上に増水したことはなかった。したがって、図3の垂直断面図における+4m以上の氾濫原は、洪水等による直接的な破壊作用はほとんど受けていないと考えられた。

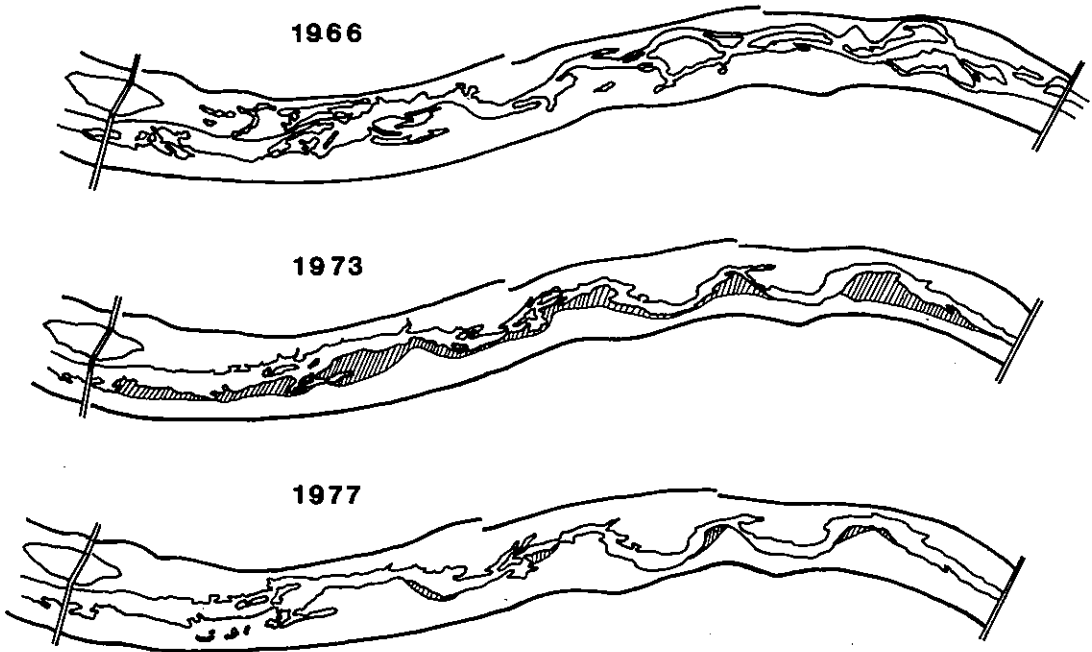


Fig. 4 Topographic changes of flood plain during the past 12 years (from 1966 to 1978). Spatial changes of the flood plain are also shown by oblique line areas.

2. 種類組成

調査地域の氾濫原から、調査期間中に見い出され

た高等植物は 303 種であった。このうち、シダ植物は13種、被子植物は 290 種あり、裸子植物は見られなかった。

帰化植物は76種で、種数による帰化率（帰化植物種数/総種数×100%）は25.1%であった。また、1・2年生草本と多年生草本の割合は、前者は47.8%、後者は43.3%、さらに木本は8.9%であった。

AからIまでの各調査地について、調査したベルトの長さ、コドラート数、出現種数、コドラート当りの平均出現種数、帰化率、1・2年生草本と多年生植物の割合は表1のとおりであった。

どの調査地でも、水際の氾濫原先端部には、ヤナギタデ、ギシギシが出現した。また堤防寄りの上位高水敷には、A・B・C・D・E・Fでは、カワラヨモギ、メドハギ、メリケンカルカヤが高い被度で現われ、Hではセイタカアワダチソウ、ノイバラが、

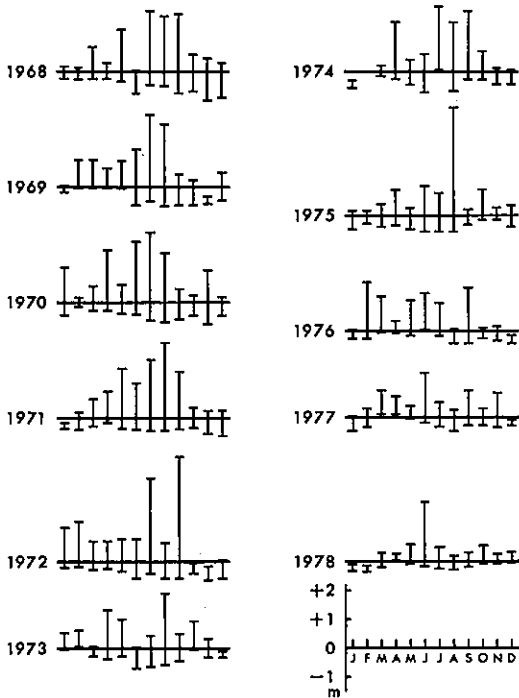


Fig. 5 Changes of the maximum and minimum water level by month from 1968 to 1978 at the Iwadabashi-bridge. The horizontal line specifies the mean water level of the year.

Table 1. Measurements of various characters from study sites A to I.

Study sites	A	B	C	D	E	F	G	H	I
length of belts	140	280	45	300	60	315	125	295	110
number of quadrats (5x5 m)	28	56	9	60	12	63	25	59	22
Species number	76	102	32	97	48	103	93	102	90
Mean species number	15.5	15.6	13.3	11.7	14.8	15.4	15.2	14.7	16.8
Number of native species (%)	47 (62)	70 (69)	21 (66)	66 (68)	35 (73)	70 (68)	69 (74)	78 (77)	65 (72)
Number of introduced species (%)	29 (38)	32 (31)	11 (34)	31 (32)	13 (27)	33 (32)	24 (26)	24 (23)	25 (28)
Number of annual and biennial species (%)	41 (54)	62 (61)	16 (50)	55 (57)	22 (46)	50 (49)	41 (44)	51 (50)	47 (52)
Number of perennial species (%)	35 (46)	40 (39)	16 (50)	42 (43)	26 (54)	53 (51)	52 (56)	51 (50)	43 (48)

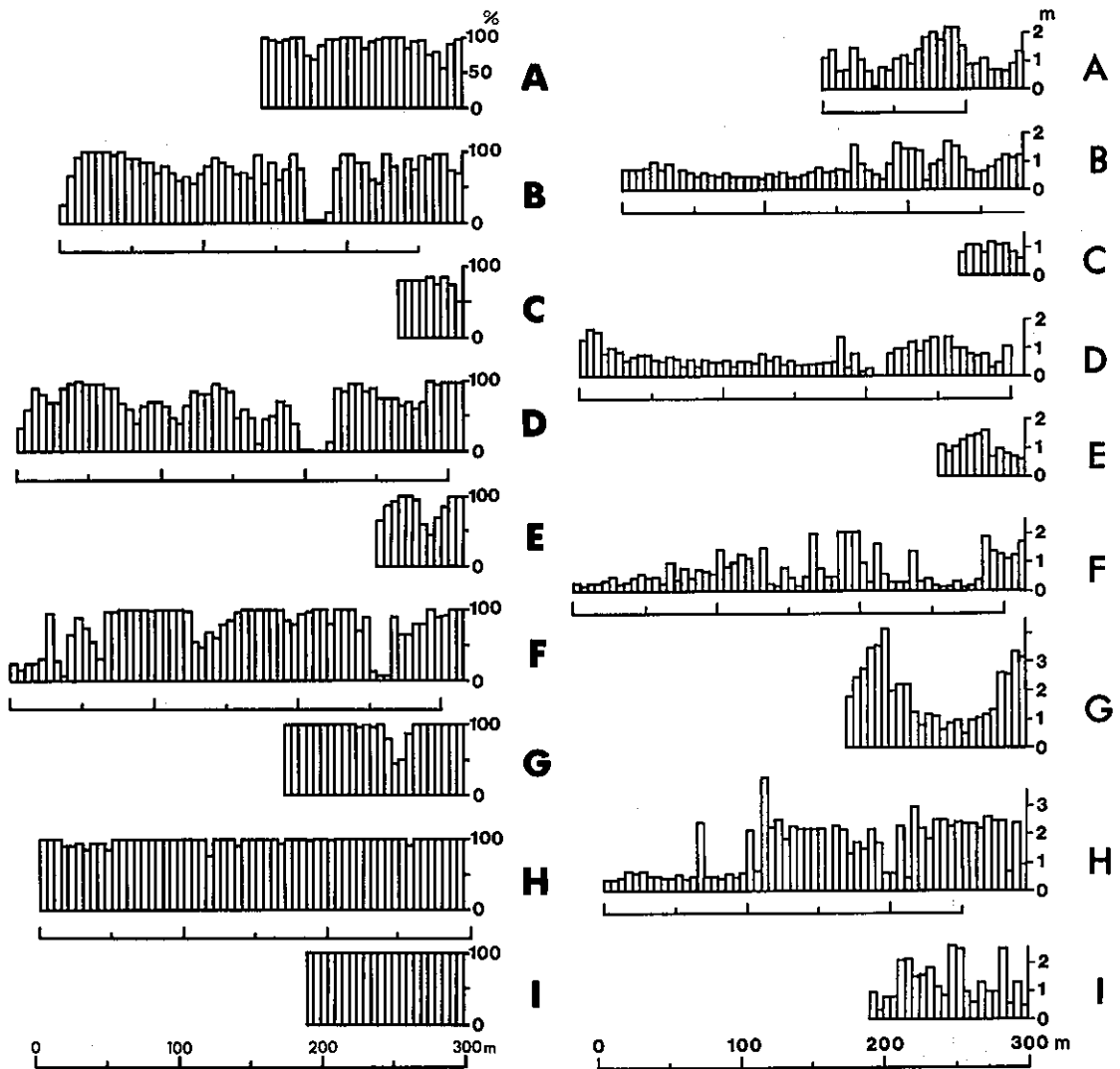


Fig. 6 (Left) Changes in percentage of vegetational cover per 5 × 5 m quadrat. Scale shows the distance from shore line.

Fig. 7 (Right) The height of dominant species at each study site and their changes at each quadrat. Scale shows the distance from shore line.

またGでは、これら全ての種がモザイク状に出現した。

ヨモギ、オックチカタバミなどは、全ての調査地で、土地の高低にかかわらず出現した。逆に、1箇所の調査地でのみ観察された植物には、キウリ、スイカなど、一時的に漂着したと考えられる植物もあったが、Gのイノモトソウ、クラマゴケ、ゲジゲシダ、ベニシダ、ヤブソテツなどのシダ植物、F・H・Iのアゼナルコスゲ、タコノアシ、タマガヤツリ、ムシクサ、サンカクイ、カンガレイ、ヒメガマ、など湿地性の植物が多く、生育地が限定されているために、その出現もまた限られているものが多かった。

氾濫原の幅が広いB・D・F・Hにおけるコドラート当りの種数は、Fの汀線近くの砂礫地で少なかった他には、調査地間あるいは氾濫原の高さなどとは関係なく、ほぼ一定の値を示した。

3. 植被率

調査地域の植被率の変化は図6に示した。図に示されたように、植被率はどの調査地も高く、ほとんどのコドラートにおいて50%以上であった。なかでも、最も下流の調査地であるH・Iでは、きわめて高い植被率が示された。いっぽう、B・D・Fではやや低い植被率のコドラートが連続して見られる場合があった。また、Fの汀線から260 m付近、Gの

80m付近の極端な植被率の低下は、道路を横断したためである。したがってこの部分を除外すると、GもまたH・Iと同様に氾濫原全体にわたって、高い植被率を示した地点である。

以上の植被率の変化を図3に示された土壤形態からみると、壤土地では植被率がきわめて高く、砂礫地ではやや低くなっている。

また、土地の高さでは、B・Dの汀線近くや、Fの汀線から60mまで等、平水位からの高度差の少ない土地で植被率の低下がおきていることがわかる。

4. 植生高

各調査地における植生高の変化は図7に示された通り、G・H・Iでは特に高い値を示した。これは、セイタカアワダチソウ、ツルヨシ、あるいはヤナギ類などの種が優占種となって生育していたためである。

一方、AからFまでの調査区での植生高は、ほとんど2 m以下である。これは、メヒシバ、キンエノコロ、ギョウギシバ、キシウズメノヒエなどの匍匐型や叢生型のイネ科植物が優占種となることが多かったためである。植生高に見られた変化も、植被率や土地の高さの間には、あまりはっきりとした相関は認められなかった。

5. 帰化植物

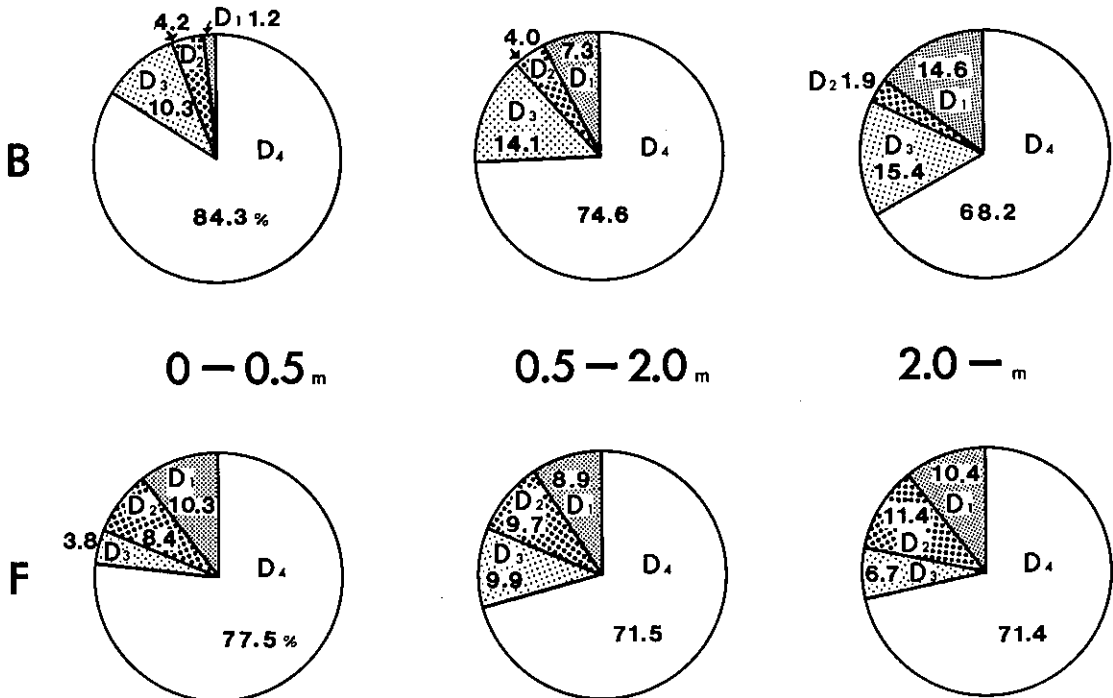


Fig. 8 The composition of disseminule type of three sub-areas at site B and F.

調査地域からは、76種の帰化植物が確認された。各調査地の種数による帰化率は表1に示された通り、調査地間で大きな差は見られなかった。しかし、上流側のA~Dと下流側のE~Iまでを比較すると、前者がいずれも30%以上でやや高い傾向が見られた。

帰化植物で最も出現頻度の高かった種は、オッタチカタバミで、全コドラートに対する出現頻度は55.1%であった。また、出現頻度30%以上の高頻度出現種はセイタカアワダチソウ(44.9%)、オオニシキソウ(34.7%)、セイヨウカラシナ(32.9%)、ホソアオゲイトウ(32.0%)の5種であった。

6. 調査地BおよびFにおける植生の構成

土壌形態は異なるが、氾濫原の垂直断面からみると類似している2つの調査地、B(砂礫地)とF(壤土地)において、より詳しく植生の構成を調べた。まずB・Fの両調査地を氾濫原の高さによって、0~0.5m、0.5~2m、2m以上に3区分した。この3区分した氾濫原について、散布型(図8)、生活型(図9)および種別の分布様式(図10)を比較してみた。

散布型からみると、B・Fのどの高さにおいてもD₄(重力散布型)が多く、D₁(風・水散布型)、D₂(動物散布型)、D₃(自動散布型)は少ない。また、B・Fともに氾濫原が高くなるにしたがって、D₄型が減少し、D₁~₃型が増加する傾向がみられた。

生活型組成はB・F両調査地ともに、氾濫原の高さと1・2年生植物および多年生植物の割合の間には、明らかに相関がみられた。すなわち、土地の高さが増すにしたがって、Th型(1・2年生植物)が減少する。逆に多年生草本であるH(半地中植物)・G(地中植物)・Ch(地表植物)は増加する。また、どの地域も、MM(大型地上植物)・M(小型地上植物)・N(微小地上植物)などの割合はきわめて低かった。

図10は、被度階級3以上の出現を示した植物のいくつかについて、その被度の変化を示したものである。図に示された通り、各々の種は、独特な分布様式を示している。しかしこれらの種群は分布様式の上から、大きく3つの範疇に分けられた。つまり、i ヤナギタデ、メヒシバ、ホソアオゲイトウ、

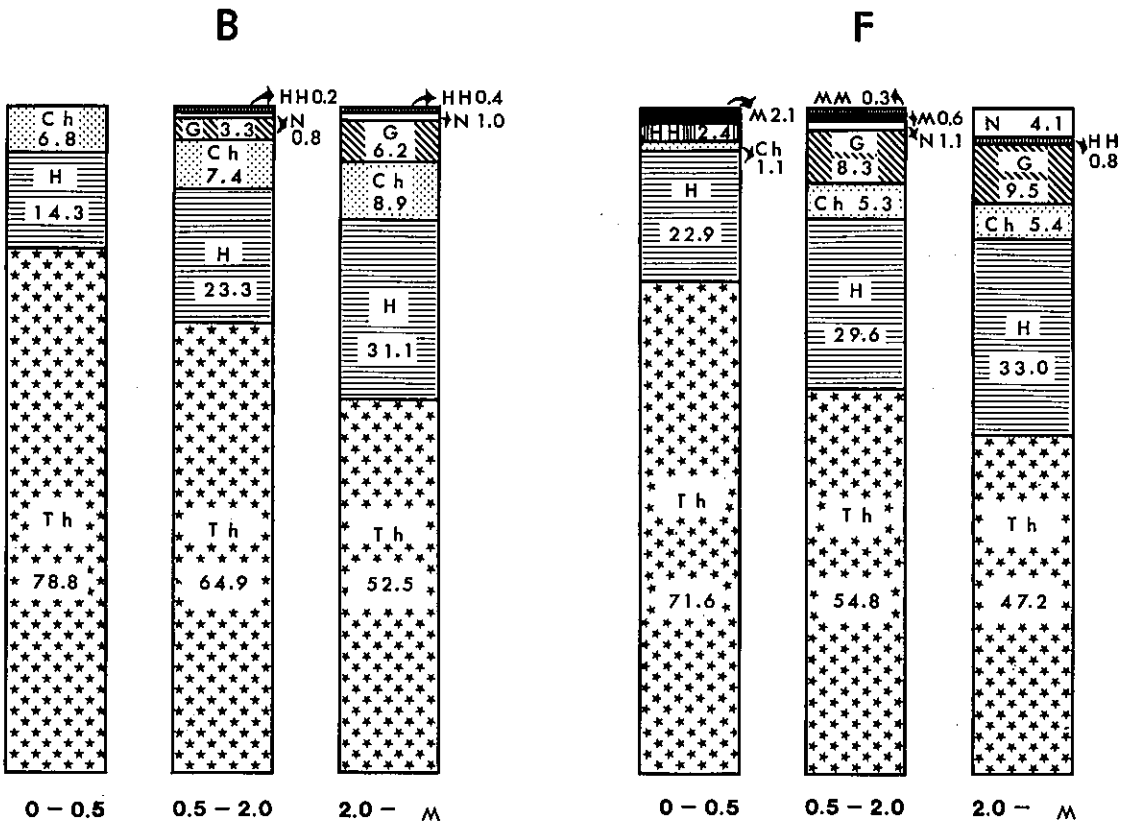


Fig. 9 Relationship between life form composition and flood plain height. Three sub-areas in B and F sites are shown

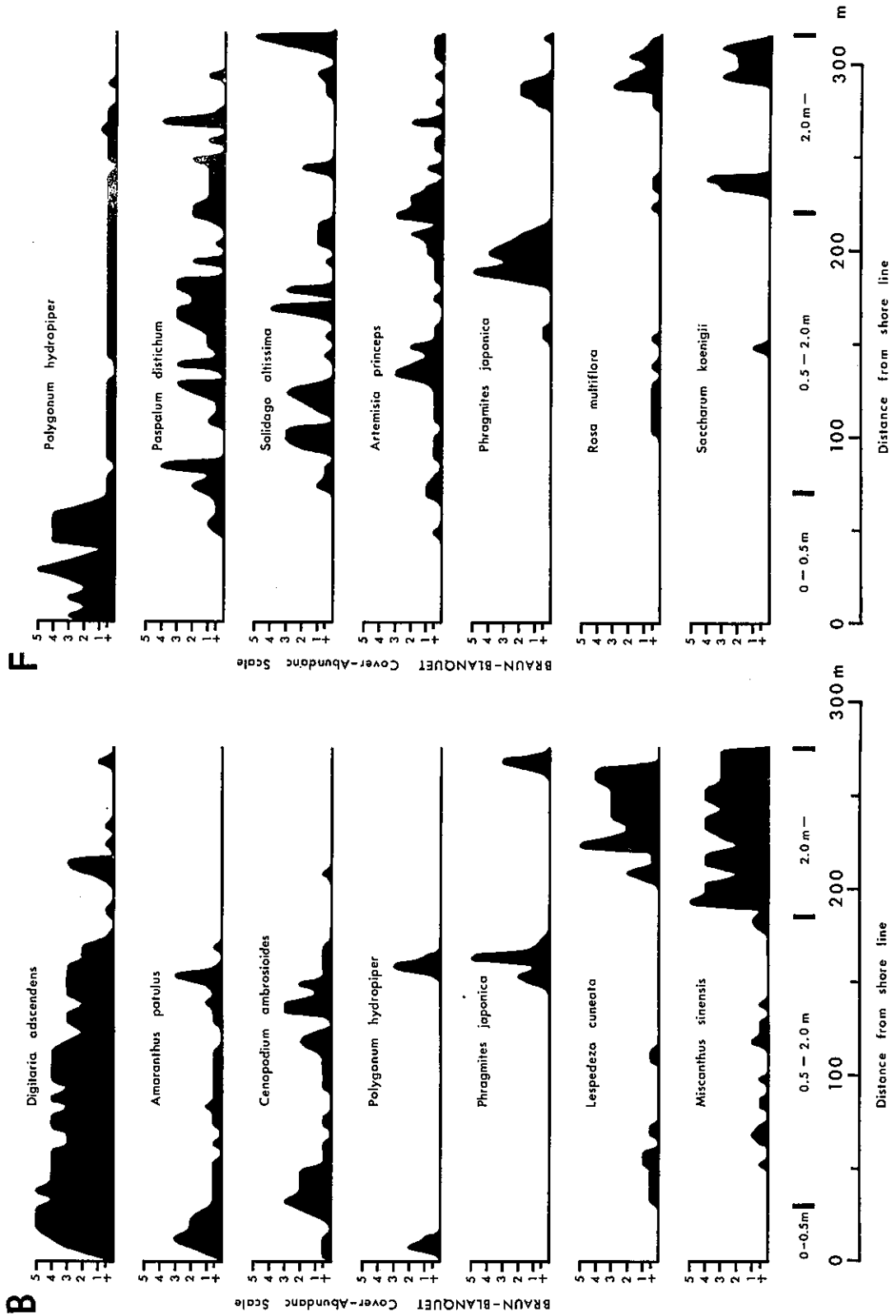


Fig. 10 Cover degree and frequency of major species in site B and F. Scale shows the distance from shore line.

ケアリタソウなど、0.5 m以下あるいは、2 m以下の低水敷を主要な分布地域としている種群、ii メドハギ、ススキ、ノイバラ、チガヤ、ツルヨシなど2 m以上の高水敷を主な分布域とする群、そして、iii キシュウスズメノヒエ、セイタカアワダチソウ、ヨモギなど低水敷から高水敷まで幅広く分布し、特定の氾濫原には限定されない群である。

考 察

はじめにものべたように、流量変化の少ない緩流河川では、水生植物群落や沼沢、湿原、冠水草原、河辺林などのやや安定した植物群落が、汀線から帯状に分布するのが普通であるといわれている。しかし、日本の河川の多くは短い急流で、水位の変動も大きく、上記のような、やや安定した植生が見られるのは、利根川や多摩川など、平野部を比較的長く流れる川の下流部に限られている (MIYAWAKI & OKUDA 1972)。

今回調査した紀ノ川の氾濫原は、河口から17km~11.4 kmの間で、いわゆる下流域の氾濫原であった。しかし、得られた結果は先に述べた日本の河川の特徴をよく示すものであった。すなわち、調査地域に生育していた木本類は種類もそう多くなかった。また高木となって河辺林を構成し得る樹木としては、アカメヤナギ、タチヤナギ、ネコヤナギなど、ヤナギ類が考えられた。しかし、安定帯の存在を示す、河辺林の発達は見られず、調査地でも下流のGから田井の瀬橋までの地域で、こうしたヤナギ類の生育がやや認められた程度であった。

いっぽう、水生植物群落の発達も少なく、カナグモ類、フサモ類、エビモなどがわずかに見られたのみであり、流速の変化の大きさを示すものと考えられた。

また、氾濫原の先端部にはタデ類など一年生草本による一時的な草本群落、いわゆる不安定帯が存在しているといわれている (栗山1943)。今回の調査でも、F・D・BなどFより上流の調査地では、いずれも氾濫原先端部に、ヤナギタデが帯状に分布していた。こうした地域の氾濫原先端部はいずれも漸次低くなって流水域に続いていた (図3)。これに対し、ヤナギタデの帯状分布が認められなかったGより下流では、水面より0.5~1 mの高さで氾濫原が急に立ち上がっており、この地域では不安定帯の存在を示すような植物の分布は認められなかった。したがって、この不安定帯の存在は氾濫原の地形的要因によってかなり一義的に決定されており、調査地域では、その指標植物はヤナギタデであると考えられた。

この不安定帯に続いて、半安定帯と呼ばれる冠水

草原が存在し、この半安定帯は下位高水位河床 (低水敷) と、上位高水位河床 (高水敷) などさらにいくつかの帯状構造の認められる場合が普通である (TURNER 1936, 香川1941, 鈴木・秋山1975)。今回の調査でも、不安定帯から堤防までの幅広い地域は表1にも示されたとおり、帰化率が23~38%、多年生植物の割合が39~56%を示すような半安定帯の冠水草原であると考えられた。

しかしながら、植被率 (図6)、植生高 (図7)、また調査した他の事項、コドラート当たりの種類数、帰化率などいずれの場合も従来いわれているような帯状構造をみ出すことはできなかった。しかし、調査地点B・Fのように、氾濫原の高さがかなり段階的に変化している場合には、氾濫原の高さと、多年生植物の割合の間には明らかに相関が認められた。このことは、氾濫原の高さとその安定性が、ある程度相関している結果であると考えられる。また、図10に示されたように、個々の種は氾濫原の高さや土壌形態の変化などに対応した独特な分布帯を形成していることが明らかになった。

散布型や生活型から、河川氾濫原の植生を解析した例はあまりないが、内藤・飯泉 (1975) らが仙台市の空地について調査した結果では、 D_4 が46.0%で最も高い割合を示した。河川氾濫原も今回の結果から、 D_4 が最も大きな割合を占めることが明らかになったが、 D_{1-3} 型の割合はかなり低かった。一般に遷移が進行するにつれて、移動性の大きな D_{1-2} が少なくなり、本来の草地では D_{1-2} は少ない (沼田, 1965) といわれている。しかし、今回の結果ではB・Fのどの高さにおいても、多年生植物の割合とは異なつて D_{1-2} の割合は低かった。

また、調査地域の概要の所でも述べたとおり、馬次付近を境界にして、植生は大きく2分されたが、1973年建設省作成 (1/5000) の地形図から流路の勾配を調べてみると、馬次の下流のG地域を境にして、勾配の緩和がみられた。また、土壌形態・氾濫原形態 (図3) も対応した変化を示している。したがって、馬次より上流域では、流水による影響は主として浸食となって現われ、増水時の氾濫原の攪乱も大きいものと考えられる。一方、馬次より下流では、流水の影響は主として、土壌の堆積となって現われていると考えられた。

また、堤防のすぐ近くまで調査を行ない得た場合には、種数が多く、帰化率も高くなるが多かった。こうした堤防近くの土地は、刈り取りや火入れなど、人為がかなり及んでいることが観察された。また、ヤナギ類などの木本についても、明らかに伐採されたと考えられるものが観察された。

今回の調査では、こうした人為の植生におよぼす

影響についての調査は行わなかったが、河辺林の形成に対する影響なども含めて、人為的な影響、あるいは水分条件や土壌中の無機的環境についても調査を行うことが、こうした河川の氾濫原の植生とその構造を理解する上で必要であると考えられる。

謝 辞

この報告をまとめるにあたって、原稿を通覧され適切なご助言をくださった富山大学教養部河野昭一博士に厚くお礼申し上げます。また、植物の同定に関して助言いただいた山元晃氏、現地調査に協力いただいた。和歌山大学生物学教室の有田充治、高塚建、藤原義彦、土原明実、山川菊美、の諸氏に謝意を表したい。

文 献

- 石塚和雄編, 1977. 群落の分布と環境 (植物生態学講座1) 朝倉書店.
- 香川 匠, 1941. 河畔樹林の群落学的研究 生態学研究 7: 89-107.
- 栗田精一, 1943. 河原植物群落の生態学的研究 生態学研究 9: 125-138.
- 宮脇 昭編, 1967. 植物 (原色現代科学大事典3) 学習研究社.
- MIYAWAKI, A. & OKUDA, S., 1972. Pflanzen-soziologische Untersuchungen über die Auen-Vegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer vergleichenden Betrachtung über die Vegetation des Flusses Tone. Vegetatio 24: 229-311.
- 宮脇 昭編, 1978. 日本植生便覧 至文堂.
- 内藤俊彦・飯泉 茂, 1975. 都市における帰化植物の生活型組成 都市生態系の構造と動態に関する研究 (沼田真編) 59-63.
- 猶原恭爾, 1936. 阿武隈川河原植物群落の生態学的研究 生態学研究 2: 180-191.
- , 1936. 同 上
- 同 上 2: 306-318.
- , 1937. 同 上
- 同 上 3: 35-46.
- 沼田 真, 1965. 草地の状態診断に関する研究——生活型組成による診断 日本草地学会誌 1: 20

-33.

沼田 真編, 1978. 植物生態の観察と研究 東海大学出版会.

大井次三郎, 1965. 日本植物誌 至文堂.

長田武正, 1972. 日本帰化植物図鑑 北陸館.

———, 1976. 原色日本帰化植物図鑑 保育社.

TURNER, L. M. 1936. Ecological studies in the lower Illinois River Valley Bot. Gaz. 97: 689-726.

Summary

1. The vegetation and community structures on the flood plain of lower Kinokawa River were studied based on the belt-transect method at nine selected sites. The cover degree, vegetation height, structures and compositions of life forms and disseminule types were examined in 5×5 m² quadrats set along each belt-transect.
2. Physiognomically, the vegetation is divided into two parts, both of which, the upper and lower, border on Umatsugu. The frontier or upper flood plain is characterized by gravel soil, lower cover degree and lower height of the vegetation, whereas the lower part is by sandy soil, higher cover degree and higher vegetations.
3. The structures and compositions of life forms and disseminule types show a close relationship to the height of the flood plain, which is possibly due to the stability of the flood plain. The distribution of several species shows a clear zonation. All other characteristics of the vegetations on the flood plain i. e., species compositions, structures of life forms and disseminule of introduced species per total species and types, percentage the number of species per quadrat showed a similarity in both parts, the upper and lower parts of the flood plane.

Received January 10, 1981

畔田翠山著：熊野物産初志 紀南文化財研究会 1980. 11. 30. 発行。B5版, 1~216頁(総索引付)。定価3000円(送料300円)。申込みは〒646 田辺市中屋敷町57-1 真砂久哉宛。

著者は紀州の人, 31才で白山に登り, 白山草木志2冊(文政5年, 1822)の著作があり, 著明な本草学者である。本書は著者が郷里の物産を記述した博物誌の1つであり, したがって, 19世紀の紀州の自然を知るためには貴重な文献であることは言うまでもない。原本は大阪市立博物館所蔵のものと言う。(里見信生)。