

大井川水系東河内沢沿いの段丘上の植物群落分布

松下 一樹*・天田 高白**・宮本 邦明**・眞板 秀二**・大坪 輝夫**

Distribution of plant communities on valley terraces along the Higashi-gouchi River,
in the Ohi River basin system.

Kazuki MATSUSHITA*, Takaaki AMADA**, Kuniaki MIYAMOTO**, Hideji MAITA**
and Teruo OHTSUBO**

目 次

1. はじめに	57
2. 研究対象地概要	58
3. 調査対象および解析手法	61
3.1 植生調査手法および群落区分方法	61
3.2 地形測量および地形と植物群落との対応の解析	64
4. 結果および考察	64
4.1 段丘上の植物群落区分	64
4.2 段丘上の植物群落の特徴	66
4.3 段丘の成立場所と段丘面の比高から見た特徴	67
4.4 段丘上の植物群落の分布	68
5. 摘要	70
謝辞	72
引用文献	72
Summary	74

1. はじめに

一般的に、地形と植物群落の分布との間に対応関係が見受けられることが知られている。さらに、植物群落の分布にとって地形は直接的な制限要因ではなく、地形に対応した土壌条件や微気

*筑波大学大学院農学研究科 Doctral Program in Agricultural Sciences, University of Tsukuba

**筑波大学農林工学系 Institute of Agricultural and Forest Engineering, University of Tsukuba

象条件といった環境要因が直接的な制限要因として作用していることが知られている(吉良, 1983; 石塚, 1977)。そのため生態学や林学分野において、河畔域の植物群落の組成(宮脇ほか, 1988; 阿部, 1999)、あるいは地形との対応関係(大嶋ら, 1990)が調べられると同時に、植物群落が成立している場所の土壌条件などに対しても解析が進められてきている(有賀ら, 1996; 進ら, 1999; 石川, 1988, 1991; 吉川・福嶋, 1999; 佐藤, 1992; 長岡・奥田, 2000)。そして、これらの研究を通じて、溪流沿いに生育する植物種、あるいは溪流沿いに分布する植物群落が、土砂移動による攪乱に依存して更新を行っていることが明らかになってきている。しかし、溪流沿いの植生に対して攪乱として作用する河川擾乱の重要性が認識される一方で、これらの研究は、調査箇所における土壌条件といった静的な環境要因と植生との対応関係の把握に留まっている研究が多い。さらに、流域内の特定の地点について詳しくなされたものが多く、上流から下流へと移動する土砂移動過程に合わせて対応させた研究は少ない。

その一方で砂防分野では、過去の土砂移動の履歴を推測することを目的として、地形と植生との対応関係の解析が行われてきた。砂防が必要とされるような土砂移動が著しい溪流においては、河道内に土砂が一時的に堆積し、再移動することが繰り返されることにより河道内に段丘が成立する。段丘を構成する碎屑物は植物の生育にとって貧栄養状態にあり、成立直後は表層が不安定な条件にあるため、攪乱依存種としての特徴を示す植物種が一斉に侵入し、そこに同齡林を形成することがある。一般的にこのような植物種は、土砂の堆積に対して、不定根の発生といった形態上の変化によって生育条件の変化に対応し生育を続けることがある(東, 1979など)。生育条件の変化は年輪幅に反映されることがあり、そのため、段丘上に生育している樹木の年輪幅および年輪数と過去の降雨情報を年輪年代学的に解析することにより過去の土砂移動の履歴が推定されてきた(中村, 1990; 高橋, 1976; 藤井ら, 1970, 1971; Nakamura and Kikuchi, 1996)。しかし、これらの方法は地形変化の前後に着目しており、その間の土砂移動過程は必ずしも明らかになっていない。したがって、これらの手法を用いて得られる現在の地形とその上に生育している植物に関する知識から、将来的な地形変化とそれに伴う植物群落分布の変化を予測することはできない。

このような観点から、土砂移動と植物群落との係わり、およびその評価法を明らかにしてゆくことを目的として、手始めに土砂の生産・流出が活発で河床・河道の変動が頻繁に起き、その履歴が明瞭に段丘として存在する大井川水系東河内沢において植物社会学的手法に基づいた植生調査を行い、区分された植物群落と段丘との対応について検討を行ったので報告する。

2. 研究対象地概要

研究対象地として、東河内沢流域を選定した(Fig. 1)。流域の位置は、北緯35°22'05"~35°18'01"・東経138°12'22"~138°15'36"の範囲にあり、流域面積は約28.7km²である。本研究において、実際に踏査したのは、大井川合流点の標高約770m から標高約1300m までの東河内沢に沿った範囲で、その区間の高度差は約530m あり、河川延長は約10km ある。

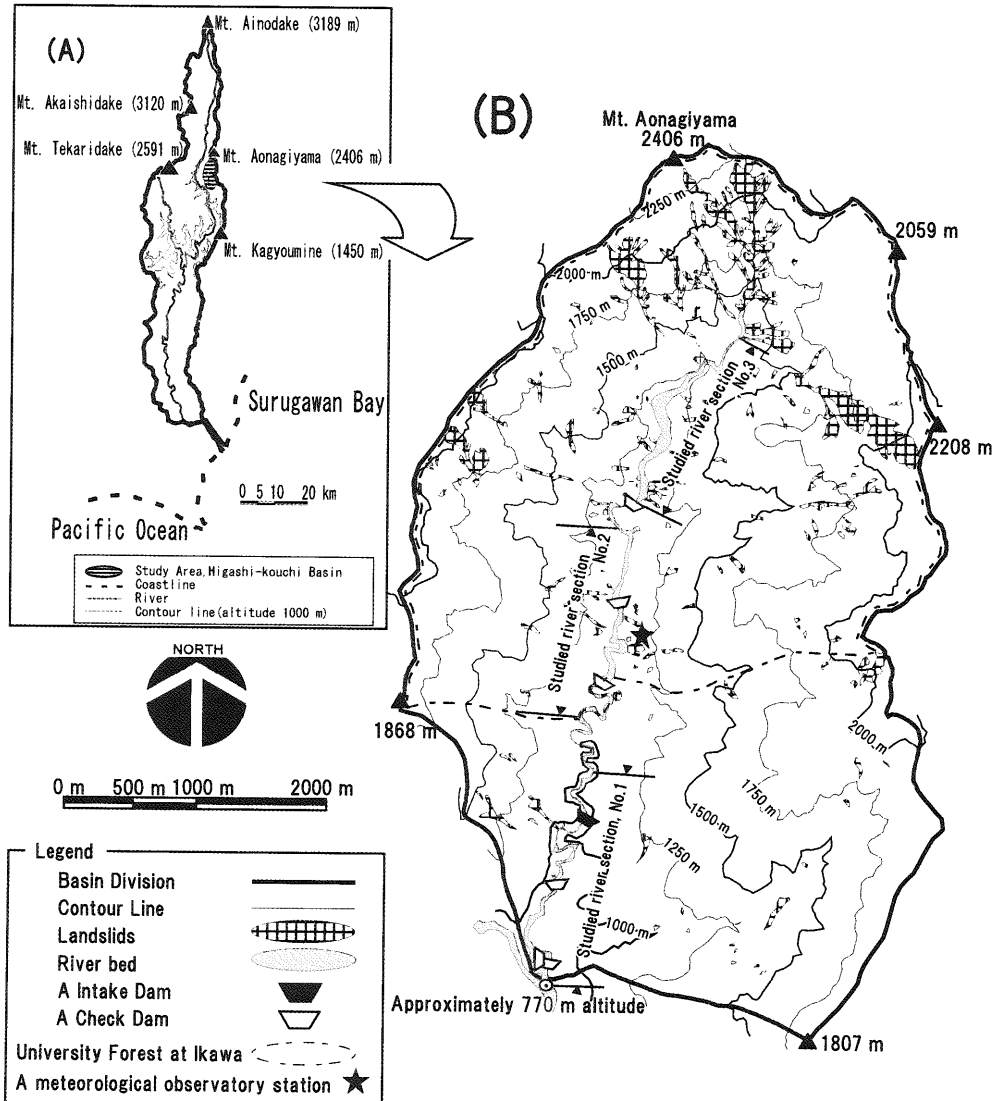


図. 1 大井川流域概略図および調査対象地位置図(A). 東河内沢概略図(B). 等高線間隔は250m。
Fig. 1 Map of the Ohi River basin and location of the study area (A). And map of the study area, the Higashi-gouchi River basin (B). Contour lines at intervals of 250 m in altitude.

東河内沢流域を含む大井川上流域の森林は、パルプ会社により全域的に優良木の伐採が行われた(砂坂, 1980)。東河内沢の上流域17.6km²は筑波大学農林技術センター井川演習林に設定されている。特に井川演習林が設定されている地域は、設定以前の1961年までに徹底的に優良木の持ち出しが図られた。そのため、広く伐採跡地が分布し二次林が成立している(津川, 1977)。東河内沢の下流域11.1km²は加藤山林の所有地であり、現在は、水源涵養保安林の指定を受けている。

また、大井川上流域は1966年より東京営林局（現在は大井川治山センター）が治山工事を行っている（高橋・熊谷，1971）。東河内沢流域では1966年から治山工事が行われており，2001年現在で標高約1200mの地点まで，治山ダムの設置とそれに伴う治山用林道の開設がすすんでいる。そのため，治山ダム堤体と工事用の治山林道周辺の森林は，施工時点で人為による攪乱を受けている。

研究対象地の年平均気温は，東河内沢左岸側斜面の標高1180m地点に設けられた井川演習林総合気象観測点Ⅰ（北緯138°13.9′東経35°19.7′）の測定値で9.3℃であり，暖かさの示数は68.9℃・monthだった（井波ら，2001）。吉良（1976）による暖かさの示数と気候帯との対応関係から，井川演習林総合気象観測点Ⅰが属している気候帯を判断すると，井川演習林総合気象観測点Ⅰは気候帯という冷温帯に属している。

この井川演習林総合気象観測点Ⅰが位置する井川演習林内（東河内沢流域の標高920mから標高2406mの範囲）において，津川（1977）は，標高と植生の関係に着目して森林帯区分調査を行った。その結果，気象観測点（標高1180m）を挟む標高920mから1300m付近にかけて，モミ，ツガ，イヌシデ，アカシデ，サワシバなどが目立つ森林が分布しており，その森林帯をクリ帯として区分した。また，井川演習林を含む大井川流域において，中村（1980）が，標高と植生の関係に着目して森林帯の区分を試みている。その結果，標高600-700mから1000-1200m付近にかけて，ツガを中心としてモミやシデ類，それにクリやコナラなどからなる森林帯を間帯として区分した。

津川（1977）によるクリ帯は，中村（1980）による間帯に相当すると考えられ，その間帯は，吉良（1976）による照葉樹林帯上部から落葉広葉樹林帯下部に相当すると考えられる。そして，それは気象観測点における暖かさの示数による気候帯の判断と調和的であった。したがって，調査区域（東河内沢沿いの標高約770mから約1300mの区間）は，森林帯という間帯（中間温帯）に属していると考えられる。

研究対象地の地質は四万十累層群と呼ばれる付加体構造物であり，対象地の流域にあたる井川演習林内の地質について，粗粒破碎岩が比較的少なく全体的に塊状な黒色頁岩などの細粒破碎岩が卓越することが報告されている（久田，1990）。また，研究対象地である東河内沢の流域面積28.7km²のうち1.04km²は崩壊地が占めている（東京営林局・財団法人林業土木コンサルタンツ東京支所，1991）。さらに，東河内沢流域の尾根付近の平坦面に，大規模な地すべりや崩壊の前兆地形，あるいはその結果と思われる線状凹地の存在が確認されている（大村・吉本，1986）。

研究対象地を含む大井川上流域は，年降水量が2800mmを越すことも珍しくない多雨地域である。冬季雨量は少なく月平均80mm前後だが，春から秋にかけては月平均200mmから300mmの雨量となり，発達した低気圧や台風により大井川の山間部では1日雨量が200mmを越える大雨になることがある（静岡地方気象台・静岡県産業気象協会，1980）。研究対象地では1998年に年降水量3249.5mm，同年9月に年最大日雨量166.5mmを記録している（大坪ら，2000）。東河内沢の標高1200m付近において，眞板（1990）により，総雨量200mm最大時間雨量が30mmが河床変動の生じる目安として示されている。また，中部電力により標高830m付近に取水ダムが設置されており，最大で2.5m³/sの水が大井川本流に落とされている。

3. 調査対象および解析手法

本研究では、東河内沢 (標高約770m から標高約1300m) の流路内の堆積地形に着目し、河道から堆積地形と山地斜面との境界までを、調査範囲として設定した (Fig. 2)。本調査地の堆積地形は主に段丘であり、一部に土石流扇状地あるいは崖錐が含まれた。

これらの地形上において植生調査を行い、植物群落の区分を行った。また、地形を把握するために地形測量を行い、区分された植物群落と地形との対応について考察を試みた。

研究対象とした東河内沢沿いの段丘上には伐採小屋の跡や林業用索道の跡がしばしば見受けられる。伐採小屋の跡地は人為による攪乱が大きく、明らかに周囲と植生状況が異なっていたため調査対象から除外した。さらに東河内沢の標高約830m から約910m の区間と標高約1050m から約1100m の区間は地形が急峻で調査に危険を伴ったため調査対象域から外した。

3.1 植生調査手法および群落区分方法

現地調査は1999年の7月から8月にかけて行った。調査地点の選定は、相観の異なる5種類の植生を対象として行った。すなわち、氾濫原付近に疎生している草本群落、比較的河道に近い位置に成立し、一斉同齡林の様相を呈している落葉広葉樹林、低木層の発達が悪い純林状の落葉広葉樹林、階層構造の発達した落葉広葉樹林および常緑針葉樹林である。

植生調査には植物社会学的手法 (Braun-Blanquet, 1964) を適用し、86の調査資料を得た (Fig. 3)。それらを、植物社会学的表操作法 (鈴木ら, 1985) に基づき組成表を作成し、種組成の違いによる群落区分を行った。本研究での種名は佐竹ほか (1985)、佐竹ほか (1993)、そして光田 (1986)

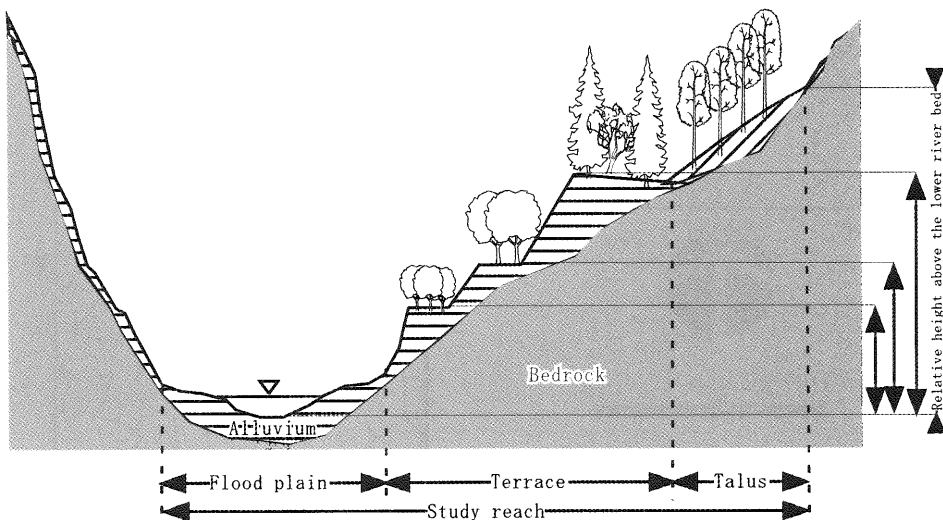
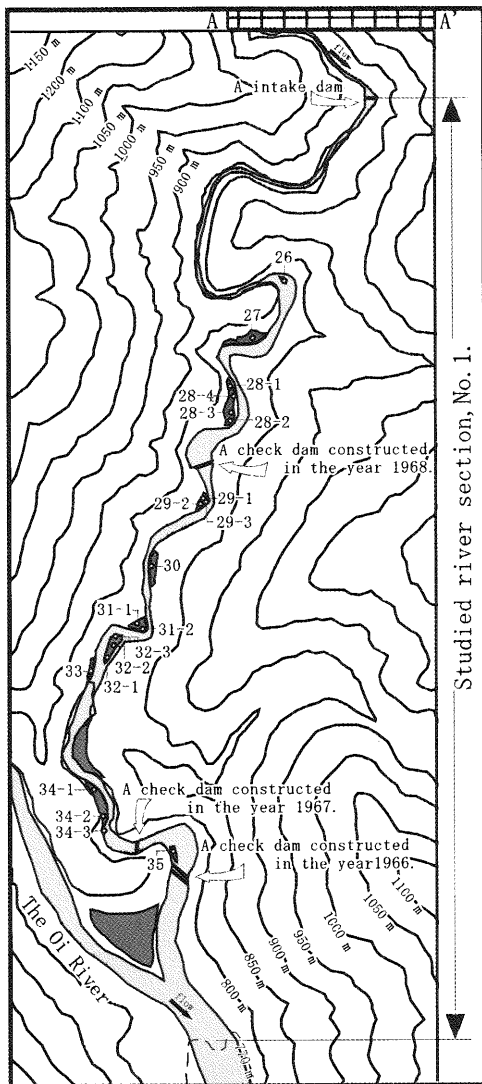
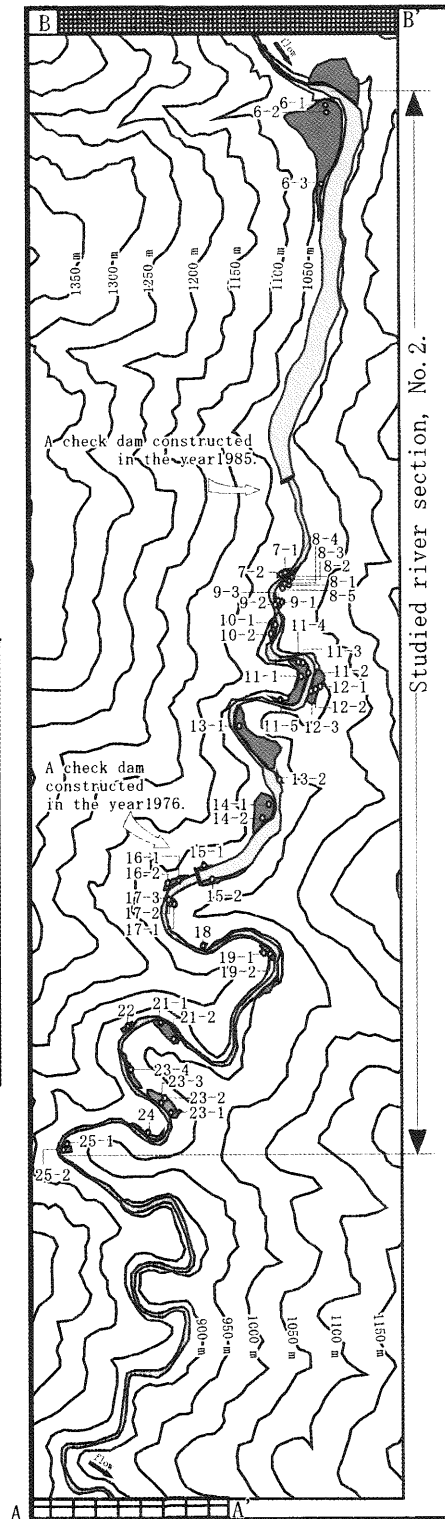
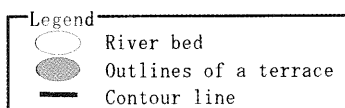


図. 2 横断地形の例。堆積地形上には異なる植物群落型が成立する。

Fig. 2 An example of landform profile diagram. Different types of plant communities are found on depositional landforms.



0 100 200 400 (m)



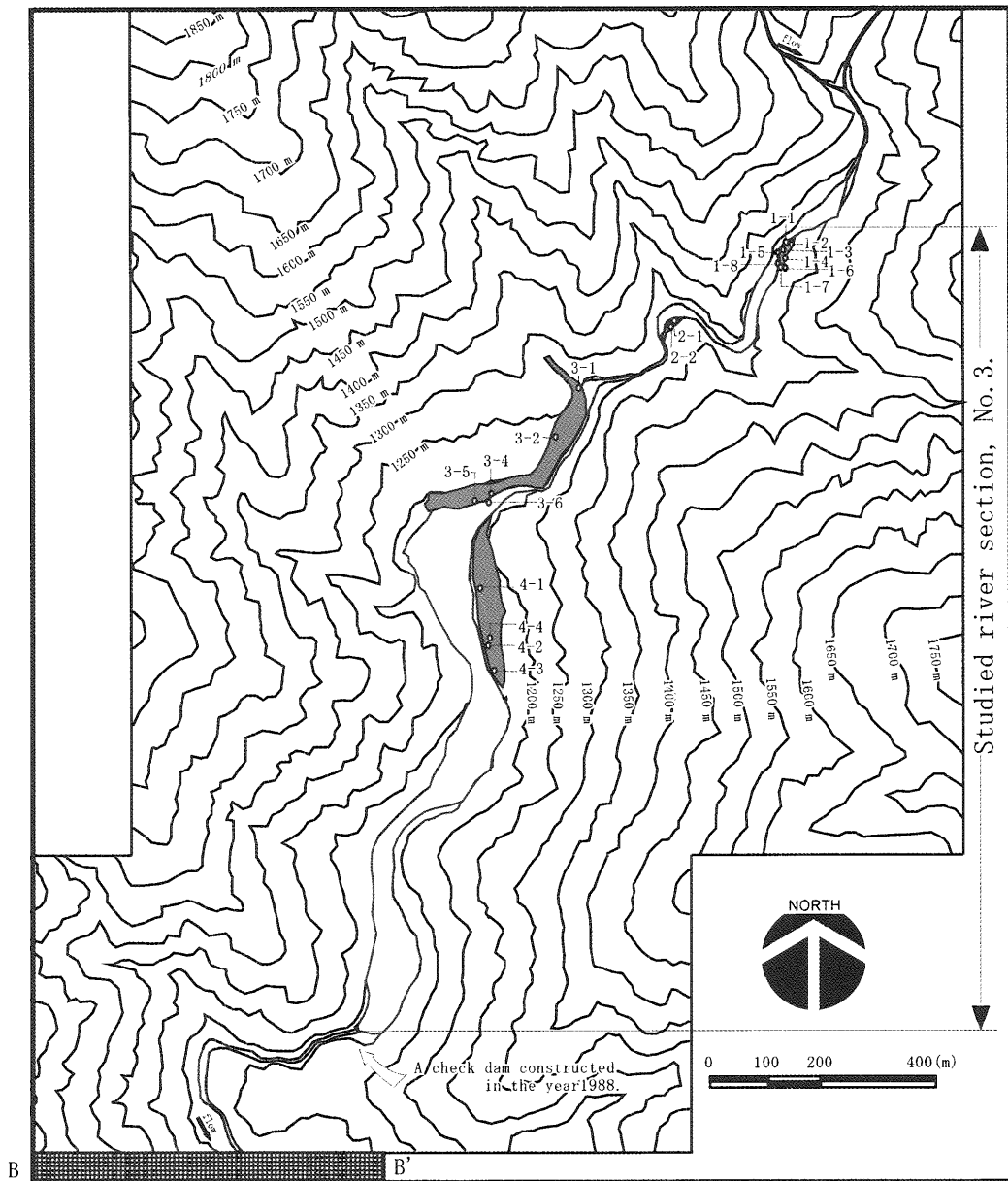


図. 3 植生調査区位置図。調査区は○で示し、調査区番号を共に示した。等高線間隔は50m。

Fig. 3 Location of study plots along the Higashi-gouchi River from 770 m in altitude (the confluence to the Ohi River) to approximately 1300 m in altitude. Each of the study plots is indicated by a open circle with a relative plot number. Contour lines at intervals of 50 m in altitude.

に拠った。

3.2 地形測量および地形と植物群落との対応の解析

河川縦横断面形および段丘に着目し、その特性を表している河床勾配、河床幅、段丘の比高を調査し整理することにより地形と植物群落との対応を検討することを試みた。

地形測量は、空中写真と地形図を利用して行った。さらに、1999年9月に現地で簡易地形測量を行った。空中写真は林野96-38C-17-23, C-17-24・97-44C1A-22, C1A-23の4枚を使用した。地形図は1973年に作成された静岡市森林基本図を使用した。

河川縦断面形および河床勾配については、森林基本図上でプランメーター(牛方商会 X-PLAN360 C)を用いて大井川合流点からの距離を測定して把握した。

河床幅については、簡易図化器(カールツァイス社 簡易地図修正器スケッチマスター LUZ)を使用して、空中写真を地形図に投影して測定した。まず空中写真撮影時に裸地である部分を河床と定義して、地形図に投影された空中写真上の河床のアウトラインをトレースした。次に河床幅の変化点について大井川合流点からの距離と河床幅の測定を行った。ただし、東河内沢流域は斜面勾配が急であるため、航空写真による谷部周辺の判読が難しい部分が存在する。そのような部分についてはトレースが不可能であったため、現地踏査の結果を踏まえて河床幅が約10mであると仮定した。

段丘の比高は現地での横断測量により把握した。テープとハンドレベルを用いた簡易的なレベル測量を、任意に設けた横断線で行い、現地調査時点(1999年9月)での最低河床から段丘面までの高さを計測した。横断線の設置位置は作業の都合上、段丘へのアプローチが容易な場所を選択した。

4. 結果および考察

4.1 段丘上の植物群落区分

得られた調査資料を表操作した結果、段丘上の植生は、ヤマハンノキ-ススキ群落、オニグルミ-ミズヒキ群落、モミ-ツガ群落の3群落に区分された(Table. 1)。さらに、ヤマハンノキ-ススキ群落は2下位単位、5植分群に区分された。また、オニグルミ-ミズヒキ群落は2下位単位に区分され、モミ-ツガ群落は3下位単位に区分された(Table. 1)。

I) ヤマハンノキ-ススキ群落 *Alnus hirsuta* var. *sibirica*-*Miscanthus sinensis* community
ヤマハンノキ(*Alnus hirsuta* var. *sibirica*)、ススキ(*Miscanthus sinensis*)、オオヨモギ(*Artemisia montana*)、クサコアカソ(*Boehmeria tricuspidis* var. *unicuspidis*)、ミヤマヤシャブシ(*Alnus firma* var. *hirtella*)、イタドリ(*Reynoutria japonica*)の6種で識別された。

この群落は、高木層にヤマハンノキあるいはミヤマヤシャブシが優占し、一斉同齢林的な様相を形成している。この群落の階層構造の発達様相は様々で、2層から4層の階層構造を持ち、群落高は約2m~15mだった。地表には腐食が少なく、巨岩から細礫まで様々なサイズの石礫が露出していることが多い。また、優占木の主幹が石礫により埋まっていることがあり、現在の地表が植

物が定着した当初のものかどうかは判断がつかない。本群落は、識別種により以下の2下位単位に区分された。

I-A) 典型下位単位

典型下位単位は特別な識別種を持たない。本下位単位に区分された8植分のうち5植分は、草本層のみで構成される草本群落であり、階層構造が未発達である。平均出現種数は、16.4種だった。さらに、本下位単位は、特別な識別種を持たない典型植分群とシナノナデシコ (*Dianthus shinanensis*), フジアザミ (*Cirsium purpuratum*), コウゾリナ (*Picris hieracioides* ssp. *japonica*), ヤクシソウ (*Youngia denticulata*), ヤブウツギ (*Weigela floribunda*), オオマツヨイグサ (*Oenothera erythrosepala*) を識別種としたシナノナデシコ植分群に区分された。

I-B) ウツギ下位単位

ウツギ (*Deutzia crenata*), キハギ (*Lespedeza buegeri*) の2種で識別された。ウツギ下位単位は、階層構造が典型下位単位と比較して発達している。群落高は2~15mでヤマハンノキ, ミヤマヤシャブシ, フサザクラ (*Euptelea polyandra*) が優占することが多い。また、イヌシデ (*Carpinus tschonoskii*), サワシバ (*Carpinus cordata*) などが混生していた。低木層以下ではヤブウツギ, ウツギ, タマアジサイ (*Hydrangea involucrata*) などが混生していた。平均出現種数は平均22.3種だった。さらに本下位単位は、典型植分群, シナノナデシコ植分群, オシダ植分群に区分された。典型植分群は、特別な識別種を持たない。また、シナノナデシコ植分群の識別種は、典型下位単位に属しているシナノナデシコ植分群の識別種と共通している。オシダ植分群は、オシダ (*Dryopteris crassirhizoma*), リョウブ (*Clethra barbinervis*), チドリノキ (*Acer carpinifolium*), ツルウメモドキ (*Celastrus orbiculatus*), ウバユリ (*Cardiocrinum cordatum*), ニワトコ (*Sambucus racemosa* ssp. *sieboldiana*), カンスゲ (*Carex morrowii*) によって識別された。

II) オニグルミ-ミズヒキ群落 *Juglans mandshurica* var. *sachalinensis*-*Antenoron filiforme* community

オニグルミ (*Juglans mandshurica* var. *sachalinensis*), ミズヒキ (*Antenoron filiforme*), チデミザサ (*Oplismenus undulatifolius*), フタリシズカ (*Chloranthus serratus*), オニドコロ (*Dioscorea tokoro*), シナノキ (*Tilia japonica*), セキヤノアキチョウジ (*Rabdosia effusa*) の7種で識別された。本群落は、高木層, 亜高木層, 低木層, 草本層の4層から構成されるが、亜高木層と低木層の発達が悪い。群落高は約10~30mだった。以下の2群落に区分される。

II-A) 典型下位単位

サワグルミ (*Pterocarya rhoifolia*) を含まないことで識別された。本下位単位の高木層は、層高約10~20mでオニグルミが純林を形成していた。低木層の発達は悪く、草本層はチデミザサやトボシガラ, コボタンヅルが高い優占度で生育していた。本下位単位の平均出現種数は、28.8種だった。

II-B) サワグルミ下位単位

サワグルミで区分された。本下位単位の高木層は層高約15~30mでサワグルミが純林を形成していた。草本層にはコカンスゲまたはカンスゲが高い優占度で生育し、オシダが混生していた。

本下位単位の平均出現種数は、23.5種だった。

III) モミ-ツガ群落 *Abies firma*-*Tsuga sieboldii* community

モミ (*Abies firma*)、ツガ (*Tsuga sieboldii*)、ミズナラ (*Quercus crispula*)、ヒメシヤラ (*Stewartia monadelphica*) の4種で識別された。この群落の相観は一定しておらず、高木層でモミが優占し常緑針葉樹林の相観を呈する植分と、ミズナラとサワシバが優占し落葉広葉樹林の相観を呈する植分があった。階層構造は高木層、亜高木層、低木層、草本層の4層からなっていた。群落高は約15~25mだった。地表は腐植で覆われているが、石礫の露出が目立つ植分も多い。また、モミ-ツガ群落が成立している段丘上には、1700年代に建立された古墓やパルプ会社により設置された伐採小屋の跡といった、過去の森林利用の痕跡が残存しており、その周辺は二次林の様相を呈している。モミ-ツガ群落は、以下の3下位単位の区分された。

III-A) オオモミジ下位単位

オオモミジ (*Acer amoenum*)、シラネセンキュウ (*Angelica polymorpha*) で識別された。本下位単位は、高木層においてモミではなく、サワシバ、ミズナラが優占していた。本下位単位の平均出現種数は、39.5種だった。

III-B) アカシデ下位単位

アカシデ (*Carpinus laxiflora*)、フジ (*Wisteria floribunda*) で識別された。高木層でモミが優占することが多い。本下位単位と、コカンスゲ下位単位では草本層にミヤコザサが生育している植分があった。本下位単位の平均出現種数は、26.1種だった。

III-C) コカンスゲ下位単位

コカンスゲ (*Carex reinii*)、ハウチワカエデ (*Acer japonicum*)、ヤマタイミンガサ (*Cacalia yatabei*)、カヤ (*Torreya nucifera*) で識別された。本下位単位は、オオモミジ下位単位と異なり、高木層でモミが優占していた。平均出現種数は、27.7種だった。

4.2 段丘上の植物群落の特徴

識別種は、その生育条件の適応範囲が狭いために、生育条件を示す指標としての性格を持っている (Braun-Branquet, 1964)。そこで、ヤマハンノキ-ススキ群落の識別種についてみると、ヤマハンノキ-ススキ群落の識別種になっているヨモギ、クサコアカソ、イタドリの種子散布型は風散布で、これらの種は東河内流域においては崩壊地に先駆的に侵入することが報告されている (Nakamura, 1984)。また、ヤマハンノキは、放線菌と共生して根粒を形成し窒素固定を行い栄養塩類のストレスに対応していることが知られている。また、土砂の再堆積に対して不定根を形成する。当初の根系は枯死せず植物体の根の機能を依然として継続している。さらに、ヤマハンノキ周辺の土砂移動方向が変化すると、その方向に不定根の分布を拡大する (中田, 1998)。ススキは、株が土砂をかぶったりすると、越冬芽が匍匐根茎または匍匐枝をのぼし、複合根茎をつくる性質がある (清水・梅林, 1995)。

このようにヤマハンノキ-ススキ群落の識別種は、崩壊地に先駆的に侵入する、表層土が移動する不安定な場所で生育することができる、といった特徴を示す。それとは対照的に、モミ-ツガ群落の識別種であるモミやツガは、この地域の極相林を構成する樹種である (中村, 1980)。つまり、

群落レベルで考えると裸地に植物が侵入してからの経過時間の違いが大きく、ヤマハンノキ-ススキ群落とモミ-ツガ群落との関係は、遷移系列として位置づけることができる。

同様に、ヤマハンノキ-ススキ群落の典型下位単位とウツギ下位単位を比較すると、典型下位単位に草本群落が多く含まれており、ウツギ下位単位には木本群落が多く含まれている。また、階層構造の発達の間からみても、典型下位単位よりもウツギ下位単位のほうが発達していると考えられる。植分群レベルについてみると、シナノナデシコ植分群は、典型下位単位とウツギ下位単位の両下位単位にそれぞれ存在する。しかし、シナノナデシコ植分群は、表層土の移動に伴い形成される裸地に、最初に侵入するフジアザミを含んでいることから (増沢・美里, 1999), 他の植分群に比べて発達段階が進んでいない植分群であることが推測される。したがって、ヤマハンノキ-ススキ群落の下位単位および植分群の種組成の違いには、裸地に植物が侵入してからの経過時間が、環境要因として大きく作用していると考えられた。

4.3 段丘の成立場所と段丘面の比高からみた特徴

段丘の位置とその形状を把握するための調査について、標高約830m から約910m の区間と標高約1050m から約1100m の区間は、川沿いの踏査が困難であったため、本研究で扱うことができなかった。そのため、調査区間 (東河内沢沿いの標高770m から標高1300m) は、調査ができなかった2区間を挟んで3区間に分かれている。そこで便宜的に、本研究では下流から区間1、区間2、区間3として分けて述べることにする。

Fig. 4 および Fig. 5 から、区間1において、東河内沢の河床勾配は0.1以下で比較的緩やかである。特に、大井川合流点から1500~2100m の区間では河床勾配は0.02前後と特に緩くなっている。区間2においても河床勾配は0.1以下で比較的緩やかである。しかし Fig. 5 から河床勾配を区間1と比較すると、部分的に河床勾配が0.05をこえており徐々に急になっている。Fig. 6 から、区間1と区間2において河床幅についてみると治山ダムの堆砂敷部分で局所的に広がる場合があるが、そのような場合を除くと相対的に狭い区間が続く。

区間3では、河床勾配は一部の箇所を除き0.1以上である。また局所的には河床勾配が0.3~0.5程度と大きくなる箇所も見られる。河床幅についてみると、区間3の下流端から流心に沿って長さ約1000m にわたって河床幅が90m 前後と広い区間が続いている。

Fig. 3 から区間1、区間2で成立している段丘の位置をみると比高の高い段丘は蛇行部の反攻撃斜面に位置することが多い。また、区間1で比高の低い段丘は、治山ダム上流側のダム付近の蛇行部の内側に位置することが多い。区間2では、治山ダム袖の上流側に位置している。

区間3に見られる比高の高い段丘は、狭窄部から下流方向に向かって徐々に谷幅が広がり拡幅部に移行していく箇所に成立している。また、個々の段丘面の面積は、区間1、区間2に見られる比高の高い段丘のそれと比較して相対的に大きい。反対に区間1、区間2にある比高1~2m の低い段丘では、段丘面の面積はごく小さい。

Fig. 7 から、区間1において比高約1、2m 程度の低い段丘面が一段で成立している箇所が多い。約5m 以上の段丘面が2、3段連続して成立している箇所が3カ所あるが箇所としては少ない。区間2において、比高約10m 以内で、4、5段の段丘面が連続して成立している箇所が多い。一

箇所、約20mと突出して比高が高い段丘面が存在する。区間3には、比高約15m以内で、4、5段の段丘面が連続して成立している箇所が多い。他の区間でみられた、比高1m程度の段丘面が少ない。

4.4 段丘上の植物群落の分布

東河内沢に沿った縦断的な植物群落の分布を Fig. 7 (A)に、さらに植物群落型と段丘の比高との関係を縦断的に整理したものを Fig. 7 (B)に示した。

Fig. 7 (A)から各植物群落型がどの区間に出現しているかをみると、全区間においてヤマハンノキ-ススキ群落、オニグルミ-ミズヒキ群落、モミ-ツガ群落が出現する。ただし下位単位に着目すると、ヤマハンノキ-ススキ群落の典型下位単位は、区間2、区間3にのみ出現し下流の区間1には出現しない。モミ-ツガ群落では、全区間に共通して出現する下位単位は存在しない。アカシデ下位単位は、区間1と区間2に出現する。オオモジ下位単位は区間2と区間3に出現する。コナスゲ下位単位は区間2のみに出現する。

さらに、Fig. 7 (B)から、植物群落と段丘の比高との関係についてみると、区間1においては、比高1～2m程度の低い段丘面上にヤマハンノキ-ススキ群落が成立している。段丘の比高が約4m～16m程度の相対的に高い比高の段丘面上にはモミ-ツガ群落が成立している。また、モミ-ツガ群落は最多4段の段丘面にわたって分布している。

区間2においては、ヤマハンノキ-ススキ群落は、5m程度までの、区間1にくらべ、やや高い比高の段丘に成立しており、段丘面2～3段にわたって分布している例が見受けられる。典型下位単位は、段丘面の比高0.5mから2.2mの範囲に成立している。ウツギ下位単位は1.0mから5.2mの範囲に成立している。モミ-ツガ群落はそれより高い比高約4m～23mの段丘面に成立している。

区間3においては、ヤマハンノキ-ススキ群落は、比高13mもの段丘面上にも成立している。モミ-ツガ群落はヤマハンノキ-ススキ群落より高い段丘面上に成立しており、その比高は5～19mの範囲である。また、この区間でモミ-ツガ群落が成立している段丘は、他の区間と比較して少ない。

全ての区間において、下位単位以下の植生単位の生育立地を、段丘の比高で明瞭に区分することはできなかった。段丘上に分布している植物群落のうち、ミズヒキ-チヂミザサ群落は出現数が少なく、群落が成立している段丘の比高に着目して他の群落と比較してみてもこれらの群落に特徴的な成立条件を示すような特徴を見いだすことはできなかった。実際、ミズヒキ-チヂミザサ群落は、段丘の比高によってすみわけているヤマハンノキ-ススキ群落とモミ-ツガ群落の出現域にまたがって出現している。

以上より、東河内沢上下流を通してモミ-ツガ群落はヤマハンノキ-ススキ群落よりも高い比高の段丘面上に成立しており、この2群落の分布域に関しては段丘の比高との対応が認められると考えた。比高の低い段丘上に分布するヤマハンノキ-ススキ群落の分布域は、近年に土砂移動が生じた範囲に重なることが考えられる。逆に、モミ-ツガ群落の分布域は、長い期間、土砂移動が生じず安定していた範囲に重なると考えられる。また、ヤマハンノキ-ススキ群落は、上流ほど大きい比高の段丘面まで成立している。さらに、下流ほど、存在する段丘面は狭い比高範囲内に多く

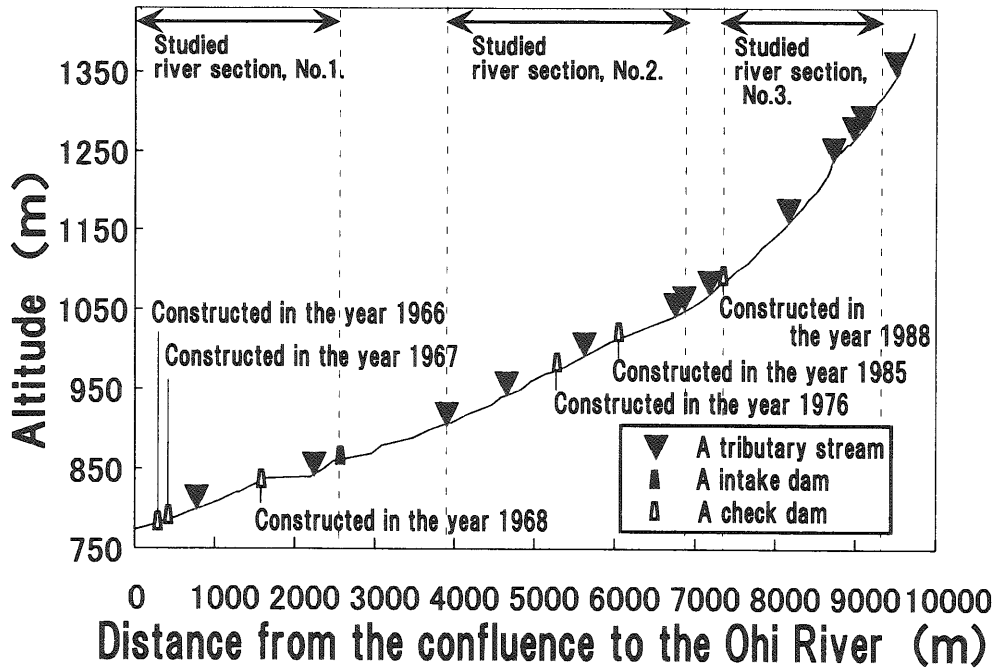


図. 4 東河内沢の縦断形

Fig. 4 Longitudinal river bed profile of the Higashi-gouchi River.

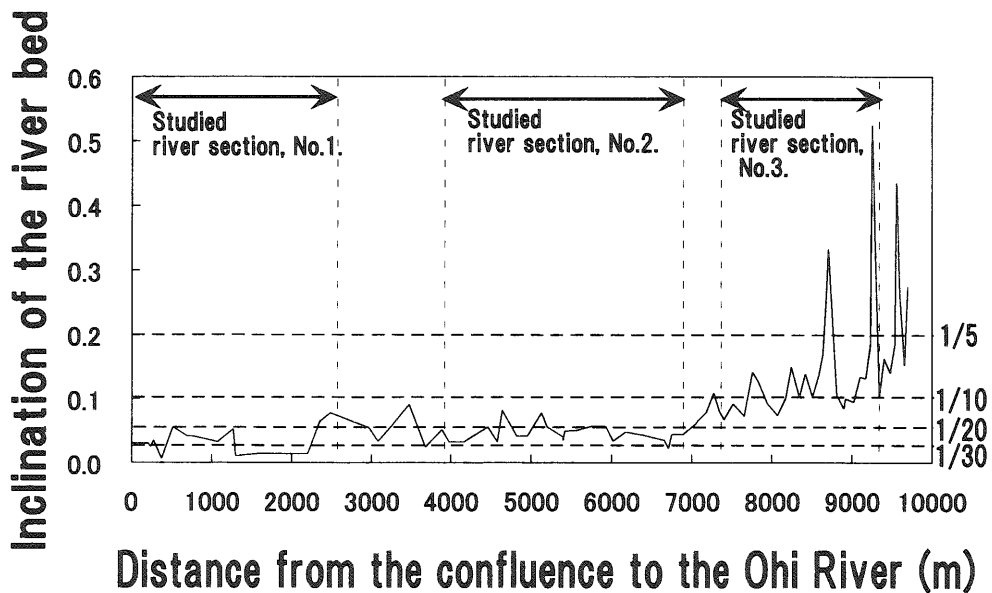


図. 5 東河内沢における河床勾配の縦断的な変化

Fig. 5 Longitudinal changes of the river bed inclination in the Higashi-gouchi River.

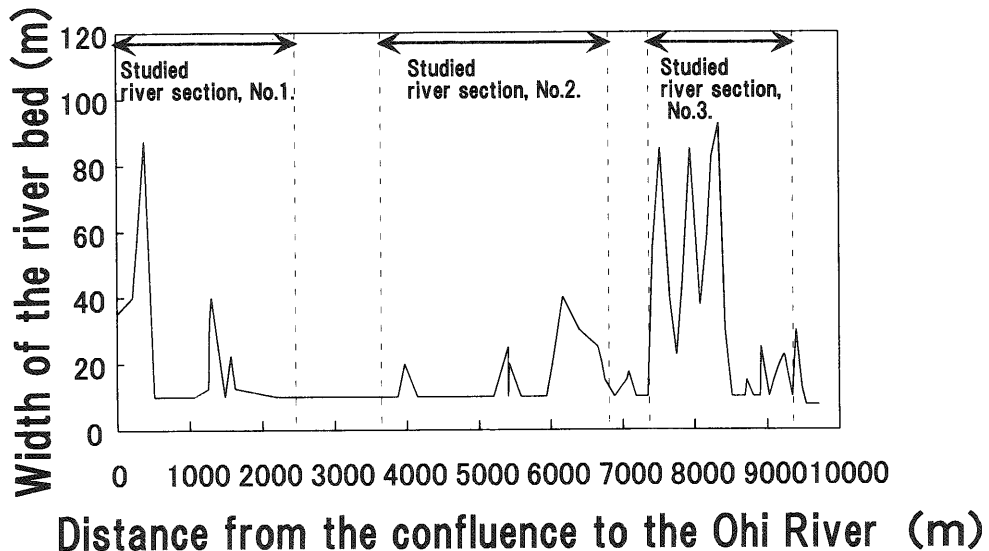


図. 6 東河内沢における河床幅の縦断的な変化
Fig. 6 Longitudinal changes of the river bed width in the Higashi-gouchi River.

分布しており，異なる植物群落型が上流よりも狭い比高範囲内に存在している。河床変動は上流の河床勾配が急であるほど激しく土砂移動が大きい。ヤマハンノキ-ススキ群落とモミ-ツガ群落の分布はそのことを示していると考えられた。

5. 摘要

静岡県，大井川水系東河内沢沿いの標高約770m から約1300m の区間において，河川地形と植生との対応関係を把握することを目的として植物社会学的手法による植生調査と地形測量を行った。その結果，以下のことが明らかになった。

(1) 東河内沢の河川沿いには段丘がよく成立していた。段丘上に成立していた植物群落は3群落あり，その区分は以下のとおりであった。

- | | |
|------------------|--|
| I ヤマハンノキ-ススキ群落 | I <i>Alnus hirsute</i> var. <i>sibirica</i> - <i>Miscanthus sinensis</i> community |
| I-A 典型下位単位 | I-A Typical lower unit |
| I-A-a 典型植分群 | I-A-a Typical stand group |
| I-A-b シナノナデシコ植分群 | I-A-b <i>Dianthus shinanensis</i> stand group |
| I-B ウツギ下位単位 | I-B <i>Deutzia crenata</i> lower unit |
| I-B-a 典型植分群 | I-B-a Typical stand group |
| I-B-b シナノナデシコ植分群 | I-B-b <i>Dianthus shinanensis</i> stand group |

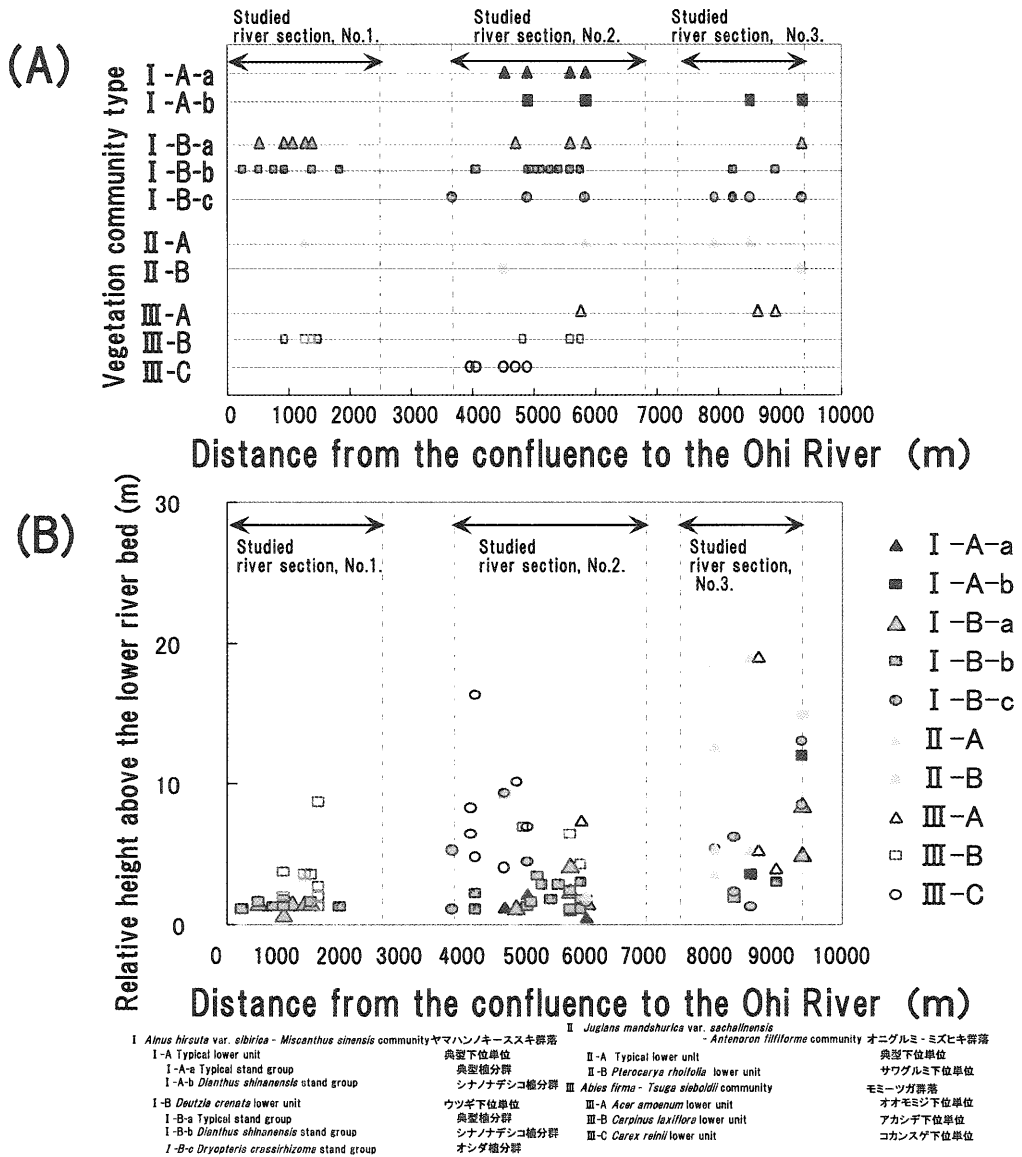


図. 7 東河内沢における縦断的な植物群落の出現状況および段丘の比高の分布

Fig. 7 Plant community types along the Higashi-gouchi River from 770 m in altitude (the confluence to the Ohi River) to approximately 1300 m in altitude (A). Presence of a plant community is indicated. Relationship between relative height of terraces above the lower river bed and distance along the Higashi-kouchi River from approximately 770 m in altitude (the confluence to the Ohi River) to approximately 1300 m in altitude (B).

I-B-c オシダ植分群	I-B-c <i>Dryopteris crassirhizoma</i> stand group
II オニグルミ-ミズヒキ群落	II <i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachalinensis</i> - <i>Antenoron filiforme</i> community
II-A 典型下位単位	II-A Typical lower unit
II-B サワグルミ下位単位	II-B <i>Pterocarya rhoifolia</i> lower unit
III モミ-ツガ群落	III <i>Abies firma</i> - <i>Tsuga sieboldii</i> community
III-A オオモミジ下位単位	III-A <i>Acer amoenum</i> lower unit
III-B アカシデ下位単位	III-B <i>Carpinus laxiflora</i> lower unit
III-C コカンスゲ下位単位	III-C <i>Carex reinii</i> lower unit

Iのヤマハンノキ-ススキ群落を識別したススキやヤマハンノキなどは、高い種子散布能力を持ち土砂移動による攪乱に適応している点で共通していると考えた。IVのモミ-ツガ群落を識別したモミ、ツガは、この地域の極相を構成する種である点で共通していた。

(2) 段丘の比高と群落との対応をみると、ヤマハンノキ-ススキ群落は低位の段丘面上に成立しており、モミ-ツガ群落はヤマハンノキ-ススキ群落が成立する段丘面より高位の段丘面上で成立している。

(3) ヤマハンノキ-ススキ群落が成立している段丘面の比高は5m程度であるが、河床勾配が急なほど比高の高い位置にあり、上流の河床勾配0.1以上の区間において、ヤマハンノキ-ススキ群落の成立している段丘面の比高が最大で13mとはるかに高くなっている。

謝辞

調査にあたってお世話になりました筑波大学農林技術センター井川演習林の教職員の皆さまに謝意を示します。また、林野庁大井川治山事務所には貴重な資料を提供していただきました。ここに記して感謝いたします。植物の同定、植物群落の区分にあたっては筑波大学農林学系の中村徹教授、筑波大学農林学系の上條隆志講師にお世話になりました。ここに謝意を示します。

引用文献

- 阿部聖哉, 1999, 丹沢山地の溪畔林の発達に伴う種組成と生活型の変化, 日本生態学会誌, No. 49, p.237-246
- 有賀 誠・中村太士・菊池俊一・矢島 崇, 1996, 十勝川上流域における河畔林の林分構造および立地環境—隣接斜面との比較から—, 日本林学会誌, No.78, p.354-362
- Braun-Branquet, J, 鈴木時夫訳, 1964, 植物社会学 I, 朝倉書店, p.6-193
- 東 三郎, 1979, 地表変動論—植生判別による環境把握—, 北海道大学図書刊行会, p.54-215
- 久田健一郎, 1990, 井川演習林内の地質, 筑波大学演習林報告, No.6, 筑波大学農林技術センター, p.23-43

- 藤井昭二・武沢 正・沢田豊明, 1970, 河岸段丘と年輪, 砂防学会誌, No.77, p.6-10
- 藤井昭二・武沢 正・沢田豊明, 1971, 河岸段丘と年輪 (続), 砂防学会誌, No.81, p.25-26
- 井波明宏・杉山昌典・大坪輝夫, 2001, 筑波大学農林技術センター演習林気象報告—井川演習林の気象観測データ (1999年) —, 筑波大学演習林報告, No.17, 筑波大学農林技術センター, p.107-120
- 石塚和雄, 1977, 群落の分布と環境, 朝倉書店, p.190-195
- 石川慎吾, 1988, 揖斐川の河辺植生 I. 扇状地の河床に生育する主な種の分布と立地環境, 日本生態学会誌, No.38, p.73-84
- 石川慎吾, 1991, 揖斐川の河辺植生 II. 扇状地域の砂礫堆上の植生動態, 日本生態学会誌, No.41, p.31-43
- 吉良竜夫, 1976, 陸上生態系, 生態学講座 2, 共立出版株式会社, p.42-43
- 吉良竜夫, 1983, 生態学と地形学の接点, 地形, No.4, p.219-228
- 眞板秀二, 1990, 大井川支流東河内沢流域の溪床の変化, 河川における混合砂礫の流送機構の研究, 昭和62・63・平成元年度文部省科学研究費補助金 (一般研究 B) 研究成果報告書, p.1-41
- 増沢武弘・美里直美, 1999, 富士山の砂礫地に生育する多年生草本植物—砂礫地における攪乱とフジアザミ群落, 日本生態学会誌, No.49, p.307-312
- 光田重幸, 1986, 検索入門 しだの図鑑, 保育社, 223pp.
- 宮脇 昭編, 1988, 日本植生誌 中部, 第2版, 至文堂, p.230-323
- 長岡聡子・奥田重俊, 2000, 上高地梓川河畔におけるウラジロモミ林の種組成と地形要因, 植生学会誌, No.17, p.55-72
- Nakamura, F. & Kikuchi, S., 1996, Some methodological developments in the analysis of sediment transport processes using age distribution of floodplain deposits, *Geomorphology*, No.16, p.139-145
- 中村太士, 1990, 河床堆積地の時間的・空間的分布に関する考察, 日本林学会誌, No.72, p.99-108
- Nakamura, T., 1984, Vegetation Recovery of Landslide Scars in the Upper Reaches of the Oi River, Central Japan, *J. Lap. For. Soc.*, Vol.66, P.328-332
- 中村 徹, 1980, 大井川流域の森林帯, 筑波大学・大井川プロジェクト編, 山地崩壊にともなう土砂流出の機作と環境保全に関する山岳地域生態的研究 I, p.39-48
- 中田 慎, 1998, 防災上の視点からみた樹木根系の分布形態に関する一考察, 筑波大学環境科学研究科修士論文
- 大村 寛・吉本博則, 1986, 赤石山脈における多重山稜と大規模崩壊の関係について, 砂防学会誌, Vol.38, No.6, p.3-11
- 大嶋有子・山中典和・玉井重信・岩坪五郎, 1990, 芦生演習林の天然林における溪畔林優占高木種—トチノキ, サワグルミ—に関する分布特性の種間比較, 京都大学農学部演習林報告, No.62, p.15-27

- 大坪輝夫・杉山昌典・井波明宏, 2000, 筑波大学農林技術センター演習林気象報告—井川演習林の気象観測データ(1998年)—, 筑波大学演習林報告, No.16, 筑波大学農林技術センター, p. 59-66
- 津川 守, 1977, 井川演習林の植物, 東京教育大学農学部林学科卒業論文, p.11-16
- 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫, 1993, フィールド版 日本の野生植物 木本, 平凡社, 219pp.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫, 1985, フィールド版 日本の野生植物 草本, 平凡社
- 佐藤 創, 1992, サワグルミ林構成種の更新特性, 日本生態学会誌, No.42, p.203-214
- 清水健美・梅林正芳, 1995, 日本草本植物根系図説, 平凡社, p.219-220
- 進 望・石川慎吾・岩田修二, 1999, 上高地・梓川における河畔林のモザイク構造とその形成過程, 日本生態学会誌, No.49, p.71-81
- 静岡地方気象台・静岡県産業気象協会, 1980, 静岡県異常気象災害誌, 静岡県産業気象協会, p.4-6
- 砂坂元幸, 1980, 大井川上流域における土地利用—井川地区について—, 筑波大学・大井川プロジェクト編, 山地崩壊にともなう土砂流出の機作と環境保全に関する山岳地域生態的研究 I, p. 129-138
- 鈴木兵二・伊藤秀三・豊原源太郎, 1985, 植生調査法 II—植物社会学的研究法—, 生態学研究法講座 3, 共立出版株式会社, p.8-152
- 高橋 盛, 1976, 河床堆積地の解析による土砂移動過程, 砂防学会誌, No.80, p.3-5
- 高橋敏男・熊谷直敏, 1971, 大井川流域の林業, 東海パルプ株式会社, p.385
- 東京営林局・財団法人林業土木コンサルタンツ東京支社, 1991, 平成3年度大井川地区治山全体計画調査報告書静岡県静岡市田代地内外, p.372-377
- 吉川正人・福嶋 司, 1999, 鬼怒川河辺におけるヤナギ群落の分布と形成様式, 植生学会誌, No. 16, p.25-37

Summary

Vegetation on valley terraces along the Higashi-gouchi River was studied. The vegetation was divided into three plant communities and ten lower units. Three communities consist of *Alnus hirsuta* var. *sibirica* - *Miscanthus sinensis* community, *Juglans mandshurica* var. *sachalinensis* - *Antenoron filiforme* community and *Abies firma* - *Tsuga sieboldii* community. According to species composition, the *Alnus hirsuta* var. *sibirica* - *Miscanthus sinensis* community is located in earlier stage in succession sere than the *Abies firma* - *Tsuga sieboldii* community. The *Abies firma* - *Tsuga sieboldii* community was found on higher terrace than the *Alnus hirsuta* var. *sibirica* - *Miscanthus sinensis* community on the identical cross section. *Miscanthus sinensis* community was found on the higher terrace in the up stream part of the river.