

南アルプス戸台川溪畔域におけるミズナラの分布様式

城田徹央・中野大佑・丸山一樹・岡野哲郎

信州大学農学部森林科学科

要 約

戸台川流域に沿った谷壁斜面の植生構造とミズナラの分布様式を調査し、河岸段丘上のミズナラ林と比較した。谷壁斜面と河岸段丘のミズナラ林にそれぞれ7プロット、1プロットを設置し、植生調査とミズナラのサイズ計測を行った。谷壁斜面の植生は、中部地方ブナ帯太平洋側に出現する樹種、特に溪谷林または溪畔林を構成する樹種によって構成されていた。谷壁斜面の7プロットのうち6プロットでミズナラが観察されたが、いずれも単木的に散在しており、群集を形成するものではなかった。一方、河岸段丘上では、山腹斜面の6倍以上の個体数が集中的に分布していた。これらの結果から、戸台川の谷壁斜面と河岸段丘におけるミズナラの分布様式は異質であり、異なる発達過程および生活史が想定された。

キーワード：ミズナラ，戸台川，河岸段丘，谷壁斜面，サイズ構造

1. はじめに

溪畔域に成立する植生は、水域の影響を受け、きわめて動的な環境下において維持される事から、植生の成立機構に関する多くの研究が攪乱との関連から行われてきた¹⁾。溪畔域では、河川による土砂の浸食・堆積作用や谷壁斜面の崩壊等、様々な頻度、規模、強度の土石移動が発生し、それらの結果、水分環境や安定期間等が異なる不均質な地形がモザイク状に形成され、地形毎に異なる相観を有する多様な植物群落が発達する^{3,17,22)}。それぞれの地形には、植物社会学の観点からは環境に対応した植物種が分布することが^{8,12,13)}、さらに森林動態学の観点からは様々な発達段階にある群落を観察されることが^{14,22)}示されている。

本研究の調査地である戸台川流域においても、本流河川沿いと、本流に注ぎ込む谷壁斜面の支流沿いのそれぞれにおいて、これまでに攪乱と再生に関する研究が行われてきた。

河川沿いでは、河岸段丘毎に異なる群落が発達することが明らかとなり、その原因として主たる攪乱要因である氾濫の頻度が、河岸段丘の比高や流路からの距離によって異なることが挙げられている。すなわち、流路近傍の頻繁に攪乱を受けると考えられる段丘上ではカワラニガナートダイアカバナ群落等

の草本主体の群落が発達し、流路からやや離れ、1982年に段丘が成立して以降、高強度の攪乱が生じなかったと考えられる段丘上ではミヤマヤシヤブシ群落、オオバヤナギ群落、カラムツベニバナイチヤクソウ群落などの木本を主体とする群落が発達し、そして、最も流路から遠く、調査地内で最も長期にわたり安定期間が継続していると考えられる段丘上ではミズナラウラジロモミ群落が発達していた^{1,5,9,15,21)}。このミズナラウラジロモミ群落は調査地の河岸段丘において最も発達した森林群落であり、攪乱後に侵入してきた溪畔林要素を含む遷移初期種の群落から、ギャップ動態を通じて山腹斜面要素及び溪谷林要素のより強い遷移後期種の群落へと段階的に遷移してきたものと考えられている^{1,5,15)}。

一方、谷壁斜面の支流の一つである熊穴沢では、斜面崩壊が最も重要な攪乱体制として位置づけられている^{4,5)}。斜面崩壊が発生すると、崩壊地及び崩壊堆積物上に先駆種であるカラムツが更新する。その後カラムツが成長し、土砂を緊縛することで土石移動が安定化し、その期間にミズナラ、コメツガ、ウラジロモミ等の森林に遷移が進行し、再び崩壊が発生した際にはカラムツの更新へと立ち戻るといふ、河床とは異なる特有のサイクリックな動態を示すことが考察された^{4,5)}。

これらの研究から、戸台川溪畔域の植物群落は河床と谷壁斜面で、それぞれ異なる攪乱体制の下、動的に維持されていることが明らかとなった。また谷

受付日 2009年12月24日

受理日 2010年2月3日

壁斜面においては、支流となる谷筋の間に攪乱体制が異なる尾根筋が配置されていることから、さらに多様な植物群落が成立できる可能性を含んでいる。そこで本研究では、戸台川の河岸段丘上および谷壁斜面上の植生構造の特性を包括的に記載すると共に、両者に共通して出現する種であるミズナラに着目し、氾濫や斜面崩壊といった主要な攪乱体制の違いが、その分布様式、サイズ構造に与える影響を明らかにすることを目的とした。

2. 調査地と方法

2.1. 調査地

本研究の調査地である戸台川は、南アルプス（赤石山脈）の仙丈ヶ岳（3032.6m）から流下する藪沢と駒ヶ岳（2965.6m）から流下する赤河原を源流とする河川であり、下流で小黑川と合流し、黒川となった後、三峰川に注ぎ、最終的には一級水系である天竜川へと至る（図1）。流域は南アルプス国立公園内に位置し、自然状態に近い形での景観保全がなされており、河畔域特有の不均質な環境の下で、例えばトダイアカバナ、トダイハハコ（ヤハズハハコ）、カワラニガナ等の氾濫原に適應する種や、絶

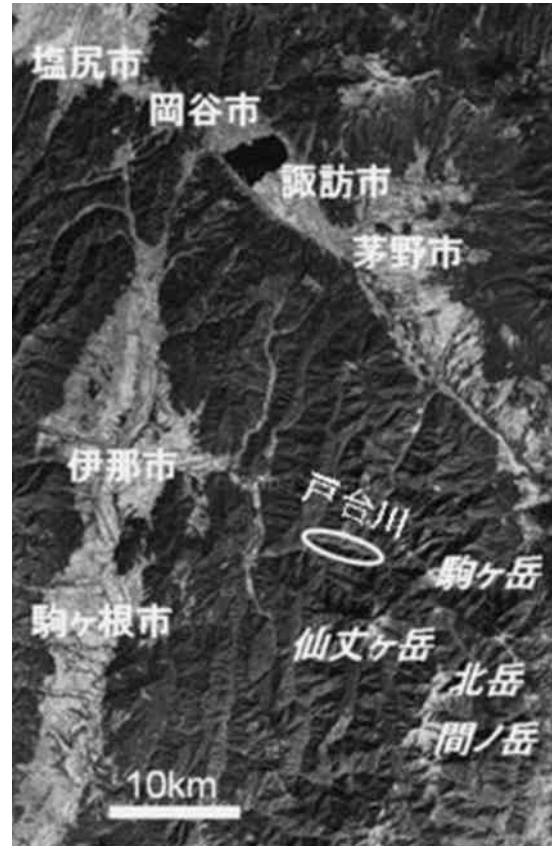


図1 戸台川の位置

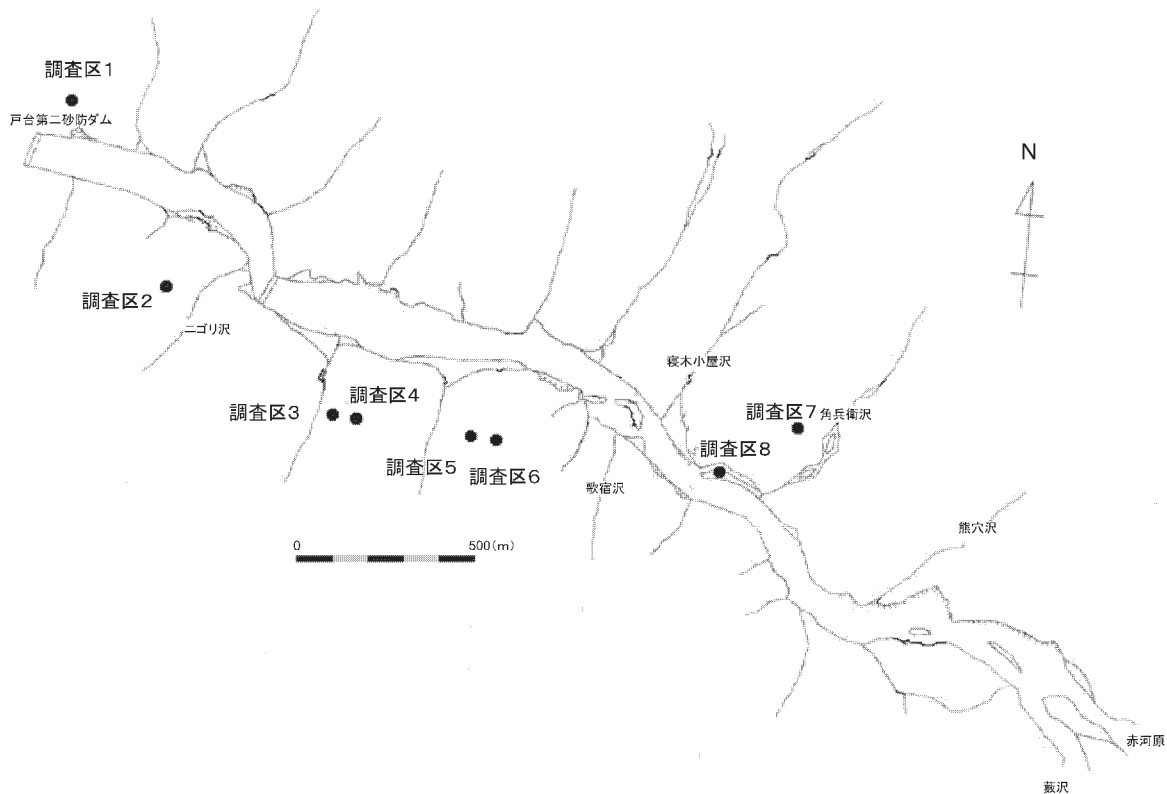


図2 調査区の位置

滅危惧種 I B 類に分類される希少種であるヒメバラモミ等、豊富な植物種が観察される^{9,21)}。急峻な山岳地帯を流域とし、いくつもの沢に沿って、周囲の谷壁斜面の崩壊と、それに伴う土砂生産が恒常的に生じていることから、洪水や土石流が高頻度で発生し、植生の攪乱と成立が繰り返されている^{5,9)}。

本研究では戸台川流域のうち、戸台第二砂防ダム（北緯35度46分23秒，東経138°10'00"）から角兵衛沢までを調査地とした。

2.2. 調査方法

河岸段丘から約100m登った谷壁斜面上の林分に、流路に沿って7つの調査区（調査区1～7）を、本流と角兵衛沢の合流点付近に広がる河岸段丘上のミズナラ優占林分に1つの調査区（調査区8）を設置し（図2）、Braun-Blanquetの被度を測度とした植生調査を行った。調査は、植生を高木層（約20m）、亜高木層（約10m）、低木層（約5m）、下層（1m以下）の4階層に分類し、高木層から低木層までを20m四方の調査区（但し調査区5では15m四方）、下層については状況に応じてサイズと数を決定した調査区（表1）により行った。プロットの斜面方位と平均傾斜をタンデム（Suunto社製）で計測した。

調査区内のミズナラ成木全個体を対象に、VERTEX-III（Haglöf社製）と目測の組み合わせで樹高（H）を計測し、スチールテープを用いて胸高部の周囲を計測した後、胸高直径（DBH）を算出した。また下層調査区内のミズナラ実生全個体を対象に苗長を計測した。

2.3. 解析方法

調査区間の群落類似度を Sørensen の共通係数¹⁰⁾を用い、高さ1m以上の上層個体と1m未満の下層個体に分けて算出し、山腹斜面同士（21組合せ）の類似度と山腹斜面－河岸段丘（7組合せ）の類似度

を比較した（ANOVA, $P=0.05$ ）。

またミズナラ成木およびミズナラ実生のサイズ構造を山腹斜面と河岸段丘で比較した（Mann-WhitneyのU-検定, $P=0.05$ ）。さらにミズナラ成木のDBH－樹高の拡張アロメトリー関係のパラメータを、非線形回帰分析によって求め、山腹斜面と河岸段丘で比較した。

3. 結 果

3.1. 調査区の概要

各調査区の概要を表1に、主要な植生要素を表2に示した。林冠高は18.0mから23.5mの範囲にあり、閉鎖率は65%から90%の範囲にあった。林冠を優占する樹種は調査区によって異なっていた。

調査区1は小さな尾根から谷へ移行する斜面沿いにあり、林床に土砂移動の痕跡が認められた。高木層はほぼ閉鎖し、亜高木層にもいくつかの個体が存在した。低木層を欠き、下層の植生も貧弱であった。成木、実生に関わらず、ミズナラはいずれも崩壊過程にある斜面、もしくは崩壊地のフロントにあたる部分に分布していた。この分布様式から、地表崩壊を契機にしたミズナラの更新が繰り返されたことが示唆された。

調査区2の高木層は約3割がギャップとなっていた。亜高木層、低木層、下層のいずれも種数が豊富であった。これらの植生の特性から林冠ギャップの修復過程にある林分と考えられた。

調査区3の立地は、尾根と平均傾斜46°の急峻な斜面によって構成されていた。出現した樹種から典型的なブナ帯山地林の相観と考えられた。ミズナラは成木、実生に関わらず急斜面部に分布しており、地表崩壊と関連した更新が示唆された。

調査区4は緩やかな凸地形上にあった。各層の被植率が高く、それぞれの層で樹高が揃っており、階

表1 調査区の概要

調査区	立地区分		上層調査区サイズ m×m	下層調査区サイズ m×m	下層調査区数 個	標高 m	斜面方位 度	斜面傾斜 度
	位置	微地形						
1	谷壁斜面	谷	20×20	20×20	1	1360	270	32
2	谷壁斜面	斜面	20×20	2×2	4	1460	48	24
3	谷壁斜面	尾根	20×20	2×2	4	1380	46	46
4	谷壁斜面	尾根	20×20	2×2	4	1360	33	33
5	谷壁斜面	谷	15×15	2×2	1	1340	340	43
6	谷壁斜面	谷	20×20	2×2	1	1360	330	40
7	谷壁斜面	斜面	20×20	2×2	4	1320	225	37
8	河岸段丘	平坦地	20×20	2×2	4	1220	330	6

調査区1から7までが谷壁斜面、調査区8が河岸段丘

表 2 調査区の階層構造と被度

調査区	階層	高さ m	被度 %	出現種数	主要構成樹種*
1	高木層	20.0	90	3	ミズナラ, クマシデ, サワシバ
	亜高木層	10.0	30	3	ハウチワカエデ, オオバアサガラ, サワシバ
	低木層	-	-	-	-
	草本層	0.5	5	9	ミズナラ, ケヤキ, ダンコウバイ, フジ, サルマメ
2	高木層	21.3	65	10	シナノキ, ツガ, ミズナラ, カスミザクラ
	亜高木層	11.4	15	11	ミズナラ, ハクウンボク, オオイタヤメイゲツ, アサダ
	低木層	6.8	10	8	トウゴクミツバツツジ, ウラジロモミ, ダンコウバイ, クマシデ
	草本層	0.1	5	17	ミズナラ, オニツルウメモドキ, イケマ, イヌエンジュ
3	高木層	20.0	65	4	ブナ, ミズナラ, ツガ, ダケカンバ
	亜高木層	10.0	60	10	ブナ, ミズナラ, リョウブ, ハウチワカエデ
	低木層	5.0	20	9	ミズナラ, リョウブ, コミネカエデ, イタヤカエデ, コマユミ
	草本層	0.5	5	14	トウゴクミツバツツジ, リョウブ, ハクウンボク, コミネカエデ
4	高木層	18.0	80	3	ツガ, ミズナラ, カスミザクラ
	亜高木層	10.0	50	3	コミネカエデ, ハウチワカエデ, カスミザクラ
	低木層	4.0	20	6	リョウブ, アカマツ, コメツガ, トウゴクミツバツツジ
	草本層	0.4	10	13	ミズナラ, リョウブ, コミネカエデ, イタヤカエデ, コマユミ
5	高木層	22.0	70	4	サワグルミ, ミズナラ
	亜高木層	14.0	30	4	リョウブ, フサザクラ, カツラ
	低木層	4.0	15	4	ミヤマガマズミ, トウゴクミツバツツジ, コメツガ, リョウブ
	草本層	0.5	8	15	タマアジサイ, ミズナラ, リョウブ
6	高木層	20.0	60	3	カスミザクラ, シナノキ, サワシバ
	亜高木層	12.0	75	4	ミズナラ, コミネカエデ
	低木層	3.0	10	1	トウゴクミツバツツジ
	草本層	0.5	5	16	タマアジサイ, クロモジ, コミネカエデ, トウゴクミツバツツジ, ケヤキ
7	高木層	23.5	60	10	カスミザクラ, ケヤキ, シナノキ, アサダ, ツガ, コメツガ, ウラジロモミ
	亜高木層	7.7	30	8	メグスリノキ, ケヤキ, ツガ, ミツデカエデ
	低木層	3.3	+	1	チドリノキ
	草本層	0.3	10	22	サルナシ, ミズナラ, ケヤキ, テイカカズラ, フサザクラ, キブシ
8	高木層	23.0	70	6	ミズナラ, ハリギリ, カスミザクラ
	亜高木層	14.5	70	11	イヌシデ, ミズナラ, クマシデ, サワシバ, アカシデ, イタヤカエデ
	低木層	-	-	-	-
	草本層	0.1	5	8	ミズナラ, ケヤキ, オオモミジ

*下線は各階層の優占樹種

層が明確であった。低木層や下層には、リョウブ、トウゴクミツバツツジなど地表攪乱に対する抵抗性の強い樹種が見られ、小規模の地表攪乱が繰り返されていることが示唆された。ミズナラ実生の更新も、このような小規模攪乱跡地に認められた。ただし高木層や亜高木層にはギャップが認められず、安定的な状態であったことから、大規模な攪乱については長期間にわたり受けていないと考えられた。

調査区 5 は平均傾斜43°の急峻な凹地形上に位置した。高木層は植被率70%で、ほぼサワグルミによって優占されており、ミズナラの大径木

(DBH53cm) が孤立して存在した。亜高木層、低木層、下層のいずれも耐攪乱性の強い種によって構成されていた。また、この調査区の下層にはタマアジサイが高い被度で分布していることから、湿潤であると同時に小規模の土砂移動が頻繁に生じていることが示唆された。

調査区 6 は調査区 5 近傍の平均傾斜40°の急斜面上に位置し、比較的湿潤な立地であった。しかし調査区 5 と比較して被度が低いことから、ギャップ形成を伴う攪乱が生じた後の、その修復・再生段階にあると考えられた。

調査区7はブナ帯の典型的な山地溪谷林の相観を示す林分であった。林冠には小規模のギャップが認められる一方で、地表面は比較的安定した状態であった。高木層は多様な種から構成され、また萌芽幹を持つ個体も少なくなかった。

調査区8は谷壁斜面に近い河岸段丘上に位置し、平均傾斜6°の平坦な地形であった。高木層は植被率70%でミズナラによってほぼ占有されていた。プロット近傍にカラマツが単木的に成立していた。この調査区の1985年、1991年、1995年、および2000年の航空写真を判読した結果、この河岸段丘が1985年の段階で裸地ないし草本群落であることが明らかになった。すなわち、1980年代初期に発生した大規模な土砂移動により形成された新たな河岸段丘上に、多数のミズナラおよびカラマツが一斉に更新したことによって成立した林分と考えられた。

3.2. 調査区間の群落類似度

調査区間の群落類似度をSørensenの共通係数によって示した(図3)。谷壁斜面の調査区間の共通係数の平均値は、上層31.4%、下層37.3%であった。一方、谷壁斜面の調査区と河岸段丘の調査区間の共通係数の平均値は、上層24.2%、下層35.9%であった。2要因分散分析の結果、谷壁斜面同士と谷壁斜面-河岸段丘の間で共通係数の違いはなく、上層より下層の共通係数が大きかった。また交互作用は有意ではなかった。

3.3. ミズナラの個体数密度およびサイズ構造の比較

表3に各調査区におけるミズナラ成木とミズナラ実生の個体数密度を示した。河岸段丘のほうが、谷壁斜面よりもいずれの密度も高かった。成木については、河岸段丘の個体数密度が谷壁斜面のそれの約6倍となった。また実生については、河岸段丘の個

体数密度が谷壁斜面のそれの約2倍となった。谷壁斜面では7プロットのうち6プロットでミズナラが観察されたが、調査区1を除き、いずれも単木的に散在しており、群集を形成するものではなかった。

表3 各調査区におけるミズナラ成木と実生の個体数密度

調査区	個体数密度 (本/ha) 成木	実生
1	175	50
2	75	1250
3	125	1875
4	25	5000
5	44	5000
6	100	0
7	0	625
8	500	3750
谷壁斜面平均	91	2196
河岸段丘平均	500	3750

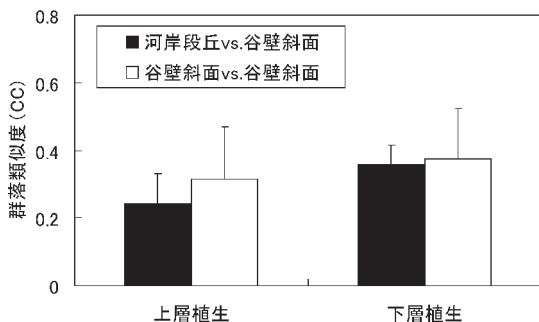


図3 河岸段丘と谷壁斜面、および谷壁斜面同士の群落類似度

河岸段丘-谷壁斜面と谷壁斜面同士の群落類似度には有意な差はなく、上層植生の群落類似度は下層植生のそれよりも小さかった(ANOVA: 本文)

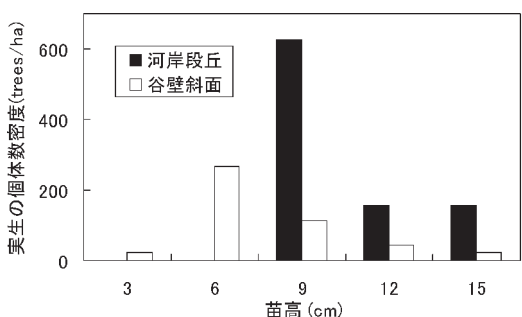
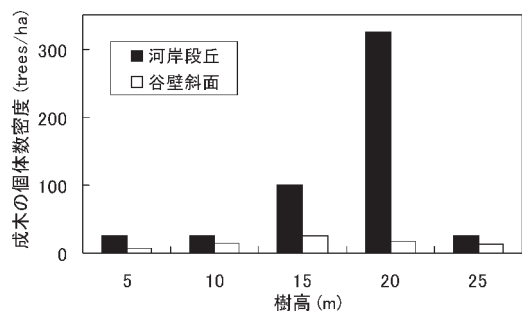
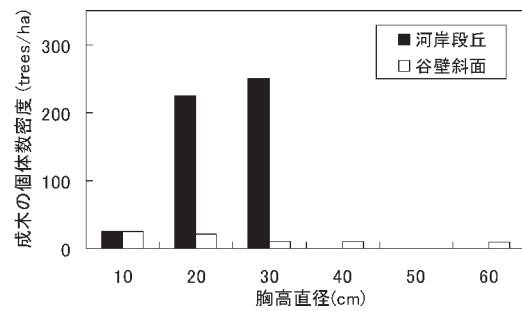


図4 河岸段丘と谷壁斜面におけるミズナラ成木およびミズナラ実生のサイズ構造

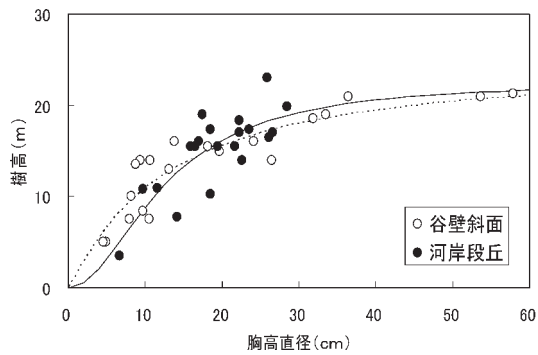


図5 河岸段丘と谷壁斜面のミズナラ成木の樹高—胸高直径関係

実線は河岸段丘における拡張相対成長式： $Y=1/\{1/22.6+1/(0.146X^{1.98})\}$, $R^2=0.666$ を、破線は谷壁斜面における拡張相対成長式： $Y=1/\{1/24.7+1/(1.491X^{1.11})\}$, $R^2=0.822$ を、それぞれ示す。

調査区1においてもミズナラ2, 3個体が集中分布することはあっても、群落を形成することはなかった。一方、河岸段丘上では、谷壁斜面平均の6倍以上の密度で集中的に分布しており、明瞭なミズナラ群落を形成していた。

図4に谷壁斜面と河岸段丘におけるミズナラ成木とミズナラ実生のサイズ構造を示した。ミズナラ成木の平均樹高は、プロット間で大きく異ならなかった。一方、ミズナラ成木の平均DBHは、谷壁斜面のほうが大きかった。ミズナラ実生の苗高は、河岸段丘でわずかに大きな値を示した。

3.4. ミズナラのDBH—樹高関係の比較

図5にミズナラ成木のDBH—樹高の関係を示した。非線形回帰分析によって得られた拡張アロメトリ式の最大値は、谷壁斜面で24.7m、河岸段丘で22.6mと大きな違いはなかった。

4. 考察

4.1. 植生構造の特性

谷壁斜面の構成樹種は、太平洋側ブナ帯山岳林、山地渓谷林、山地溪畔林に出現する樹種¹⁶⁾に該当した。特にケヤキ、サワグルミ、サワシバ、カスミザクラ等の山地渓谷林要素¹⁶⁾が多く認められた。しかしながら、個々の調査区を比較すると、共通種が少なく、異なる相観を呈していた。この原因として、尾根筋と谷筋といった微地形の影響、これに伴う地表および林冠における攪乱体制の違い、および攪乱からの再生履歴の違いが考えられた。すなわち、この流域の谷壁斜面の崩壊しやすい地質を反映し、規模・頻度・強度が異なる土砂移動が発生することで、

乾湿や土砂の安定期間等の環境が大きく異なる立地がモザイク状に形成され、それぞれの環境に適応する植物種群が異なる発達段階で成立する事により、高い群落多様性を示すことが推察された。

一方、河岸段丘上の調査区は被度階級4のミズナラ優占林分となっており、ミズナラの密度の点で谷壁斜面の調査区と大きく異なった。しかしながら、河岸段丘にのみ出現した種を見ると、上層では溪畔林要素であるヤマブドウ、イタヤカエデ¹⁶⁾、渓谷林要素であるアズキナシ、アカシデ、ツノハシバミ、イロハモミジ¹⁶⁾、ブナ帯山腹斜面要素であるコハウチワカエデ¹⁶⁾および日本の山地に広く自生するヤマザクラ⁷⁾の9種、下層では山野に自生するとされるキハギ⁶⁾と渓谷林要素であるケカマツカ¹⁶⁾の2種であり、河岸段丘上ではあるが、溪畔林要素は少なく、渓谷林要素及びブナ帯山腹斜面要素が強い種組成であることが明らかとなった。河岸段丘と谷壁斜面間の樹種の共通性を見ても、谷壁斜面間での違いと同程度であり、すなわち河岸段丘上のミズナラ優占林分の樹種組成は山腹斜面に見られる多様性の範囲を超えるものではないと結論された。

4.2. ミズナラの分布とサイズ構造の特性

戸台川溪畔域における谷壁斜面はその多くが30°以上の急傾斜地であり、調査区周辺においても小規模な表層崩壊による植生の攪乱の痕跡が多く見られた。これより、戸台川溪畔域の谷壁斜面では、大規模な河床変動を伴う土石流や洪水と比較すると、より小スケールで、より高頻度の攪乱^{18,23)}と、その後のギャップ更新により森林が維持されると考えられた。

ミズナラはいずれの調査区においても、比較的不安定な斜面に根付いており、土砂移動などの地表攪乱に対して一定の抵抗性を持つものと考えられた。すなわち、谷壁斜面において、ミズナラが集団分布せず単木的分布を行っていたことは、谷壁斜面の攪乱体制の特性と、それにミズナラが適応した結果であると考えられた。調査区1がミズナラの成木により優占されていた事も、この調査区の不安定な立地にミズナラが適応した結果であると推察された。

一方、今回調査対象とした河岸段丘では、ミズナラは集団的に分布しており、谷壁斜面と比較すると6倍以上の高密度であった。ミズナラは大規模高強度攪乱の後に一斉更新し、優占林を形成することが他の立地条件の森林での研究で明らかとなっており^{2,11,20)}、溪畔域の土砂移動により形成される裸地においても、ミズナラは、(1)溪畔種を含む他の先駆

性樹種が優占する前に、(2)種子生産の豊作年を迎える事ができ、さらに、(3)十分に土石移動の安定期間が継続した場合において、優占群落を形成することができると考えられた。

また、谷壁斜面と河岸段丘では、ミズナラのDBHの分布範囲が大きく異なっていた。すなわち、谷壁斜面ではミズナラはDBH10cm未満の個体からDBH57cmの個体までの広い範囲のサイズ分布が観測されたが、河岸段丘ではDBH10cmからDBH30cmまでの個体によって占められていた。このような狭い範囲のサイズ構造も、河岸段丘上のミズナラ優占群落が上記のプロセスを経た一斉林として成立したことを示唆している。しかしながら、河岸段丘上の植生は多様であり、ミズナラの分布パターンも段丘により様々であると考えられることから^{1,5,15)}、成立過程の段丘間での比較検討は今後の研究課題である。

以上の結果から、谷壁斜面とミズナラを構成要素とする河岸段丘では、植物種組成において大きな違いはないが種毎の密度やサイズ構造に違いがあると結論される。また、ミズナラ成木の個体数密度の違いに対応して、ミズナラ実生の個体数密度も河岸段丘で高くなっていた。このことは、それぞれの立地環境において、異なる攪乱体制に対応して異なる更新様式や生活史が展開されていることを示唆するものである。

謝 辞

本論文の作成にあたり多くの方々にご指導、ご協力を頂いた。馬場多久男信州大学元教授には、本研究対象地や植物分類および生態的特性に関して多くのご教授を頂いた。厚く御礼申し上げる。

南信森林管理署ならびに南信森林管理署黒河内森林事務所には、入林許可を始め、現地調査における便宜をはかって頂いた。伊那市長谷総合支所には現地調査における便宜をはかって頂いた。国土交通省天竜川上流河川事務所三峰川砂防出張所には現地調査における便宜をはかって頂いた。深甚たる感謝の意を表す。

また匿名の査読者には、多くの示唆的なご教示をいただいた。最後に記して、御礼申し上げます。

引用文献

1) 浅輪 徹 (1993) 南アルプス戸台川河川敷の土砂の変動後の安定における地形と植生の関係. 信州大学農学部森林科学科造園学研究室卒業論文, pp.40

2) Abrams M.D. (1992) Fire and the Development of Oak Forests. *BioScience* 42: 346-352

3) 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* 78: 354-362

4) 馬場多久男 (1989) 南アルプス鋸山の熊穴沢における砂礫の安定とカラマツ植生の関係. *信州大学農学部演習林報告* 26: 31-56

5) 馬場多久男・伊藤清昭 (1995) 南アルプス国立公園の原始的自然環境保全のための森林と土砂流出の循環的変動の考察. *ランドスケープ研究* 58: 137-140

6) 林弥栄 (1985) 日本の樹木. 山と溪谷社, 東京. p. 356

7) 石井英美 (2000) サクラ属. 山溪ハンディ図鑑 3 樹に咲く花 離弁花 1. 山と溪谷社, 東京. p. 508-511

8) 石川慎吾 (1988) 揖斐川の川辺植生 I. 扇状地の河床に生息する種の分布と立地環境. *日本生態学会誌* 38: 73-84

9) 伊藤風香・大窪久美子・馬場多久男 (2001) 南アルプス戸台川中, 下流域における河辺植生に及ぼす帰化植物の影響. *ランドスケープ研究* 64: 577-582

10) 伊藤秀三編 (1977) 植物生態学講座 2 群落の組成と構造. 朝倉書店, 東京. pp.332

11) 菊澤喜八郎 (1983) 北海道の広葉樹林. 北海道造林振興協会, 札幌. 40

12) 久保満佐子・島野光司・崎尾 均・大野啓一 (2000) 溪畔域におけるカツラの実生の発生サイトと定着条件. *日本林学会誌* 82: 349-354

13) 久保満佐子・島野光司・崎尾 均・大野啓一 (2001) 地形と萌芽の発生様式からみたカツラの萌芽特性. *日本林学会誌* 83: 271-278

14) Marutani, T., Ito, S., Okano, T., (1992) Estimation of flood process based on its disturbance and recovery of forest. *Proceedings of Interpraevent*: 317-328

15) 丸山一樹 (2008) 南アルプス戸台川溪畔域における15年間の植生動態. 信州大学農学部森林科学科造園学研究室卒業論文, pp.32

16) 宮脇 昭 (1985) *日本植生誌*, 中部. 至文堂, 東京. pp.230-267

17) 中村太士 (1990) 地表変動と森林の成立についての一考察. *生物科学* 42: 57-66

18) Nakamura, F., Shin, N., Inahara, S. (2007) Shifting mosaic in maintaining diversity of floodplain in the northern temperate zone of Japan. *Forest Ecology and Management* 241: 28-38

19) 崎尾 均・山本福壽 (2002) 水辺林の生態学. 東京

- 大学出版社, 東京
- 20) 佐野淳之 (1988) 群落構造の解析による天然生ミズナラ林の更新様式に関する研究. 北海道大学農学部演習林研究報告 45: 221-266
- 21) 関岡裕明 (1992) 戸台川-三峰川の河川敷における植生分布. 信州大学農学部森林科学科造園学研究室卒業論文, pp.58
- 22) Suzuki, W., Osumi K., Masaki, T., Takahashi, K., Daimaru, H., Hoshizaki, K. (2002) Disturbance regimes and community structures of a riparian and an adjacent terrace stand in the Kanumazawa Riparian Research Forest, northern Japan. *Forest Ecology and Management* 157: 285-301
- 23) 山本進一 (1984) 森林の更新-そのパターンとプロセス-. 遺伝 38: 43-50

Spatial distribution pattern of *Quercus crispula* in riparian zone of Todai-River Valley, central Japan

Tetsuoh SHIROTA, Daisuke NAKANO, Kazuki MARUYAMA and Tetsuo OKANO
Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary

Vegetation structure of Todai-River valley, central Japan, was surveyed to reveal spatial distribution pattern of Japanese oak (*Quercus crispula*). The vegetation structure was typical one of *Fagus crenata* zone, especially mountain valley area and mountain riparian area. On steep mountain side, *Q. crispula* laid scattered and never made cluster structure. On constantly, on river terrace, *Q. crispula* made cluster structure and occupied 90% area of the plot. These results suggest that the growth process of *Q. crispula* would be different between mountain side and river terrace.

Key word : *Quercus crispula*, Todai-River valley, river terrace forest, mountain side forest, size structure