

3 章 ルシャ・テッパンベツ地域の二次性針広混交林の林分構造

1. はじめに

北海道の低山帯には亜寒帯性の常緑針葉樹と冷温帯性の落葉広葉樹が共存する針広混交林が分布している (Tatewaki 1958). 北海道における針広混交林は、様々な空間スケールで針葉樹と広葉樹が混交していることが特徴として挙げられ、林分の種組成は多様である。

これまで、北海道において針広混交林の維持機構に関する生態学的な研究は、大きく分けて林木個体群の空間構造から説明するアプローチ (酒井・千葉 1979, 向出 1980; 1981, 石塚 1980, Ishizuka & Sugawara 1986, 田中 1986) と自然攪乱と林分構造の関係から説明するアプローチ (Ishikawa & Ito 1989) がある。前者の研究では Ishizuka & Sugawara (1986) が主要構成種 4 種について個体の空間配置を調べ、針葉樹の樹冠下には針葉樹の個体が、広葉樹の樹冠下には針葉樹の個体が分布していることを明らかにした。このことから Ishizuka & Sugawara (1986) は針葉樹と広葉樹がそれぞれ独立にパッチを維持することで林分が維持されることを示唆している。また田中 (1986) はブナ・アオモリ・トドマツ林において調査を行ない、個体の空間分布から針葉樹冠下には広葉樹が、広葉樹冠下には針葉樹が更新することで林分の多様性が維持されるとした。一方、後者の研究では Ishikawa & Ito (1989) が針広混交林の齡構造を解析し、針葉樹 (トドマツ) は比較的大規模な攪乱に依存した更新様式を示し、広葉樹は小規模のギャップに依存した更新様式であることを指摘している。しかし、これらの仮説は、ある一時間断面における林分構造や樹齡構造から推定された結果である。近年になり森林動態を正確に把握するための方法として、長期的かつ大面積での継続調査の重要性が指摘されている (中静 1989)。より実証的に針広混交林の維持機構を調べるためには継続調査に基づいた森林動態に関する研究が必要である (浅井ほか 1981)。

知床国立公園内のルシャ・テッパンベツ地域は 伐採跡の二次林で種多様性の高い針広混交林が成立している。本研究の目的は、二次性針広混交林の種多様性の動態を明らかにすることである。本論では、今回の観察プロットとして設置した林分の構造属性について報告する。

2. 調査地

調査地は知床国立公園の中央部に位置するルシャ川とテッパンベツ川に挟まれた標高 200 m の台地上の針広混交林である (図1)。調査地内には北方向に小さな沢が通っている (図2)。この地域の林分は尾根沿いにはトドマツとエゾマツが優占する針過混交林が多く分布しており、沢沿いになるに従い広葉樹の割合が高くなる広過混交林が分布している。ルシャ・テッパンベツ地域は過去に 1951 年から 1973 年にかけて 2 回の伐採が行なわれており (北海道林業技術センター 1995)、林内にはその当時の伐採によるものと思われる伐根や搬出路跡がみられる。

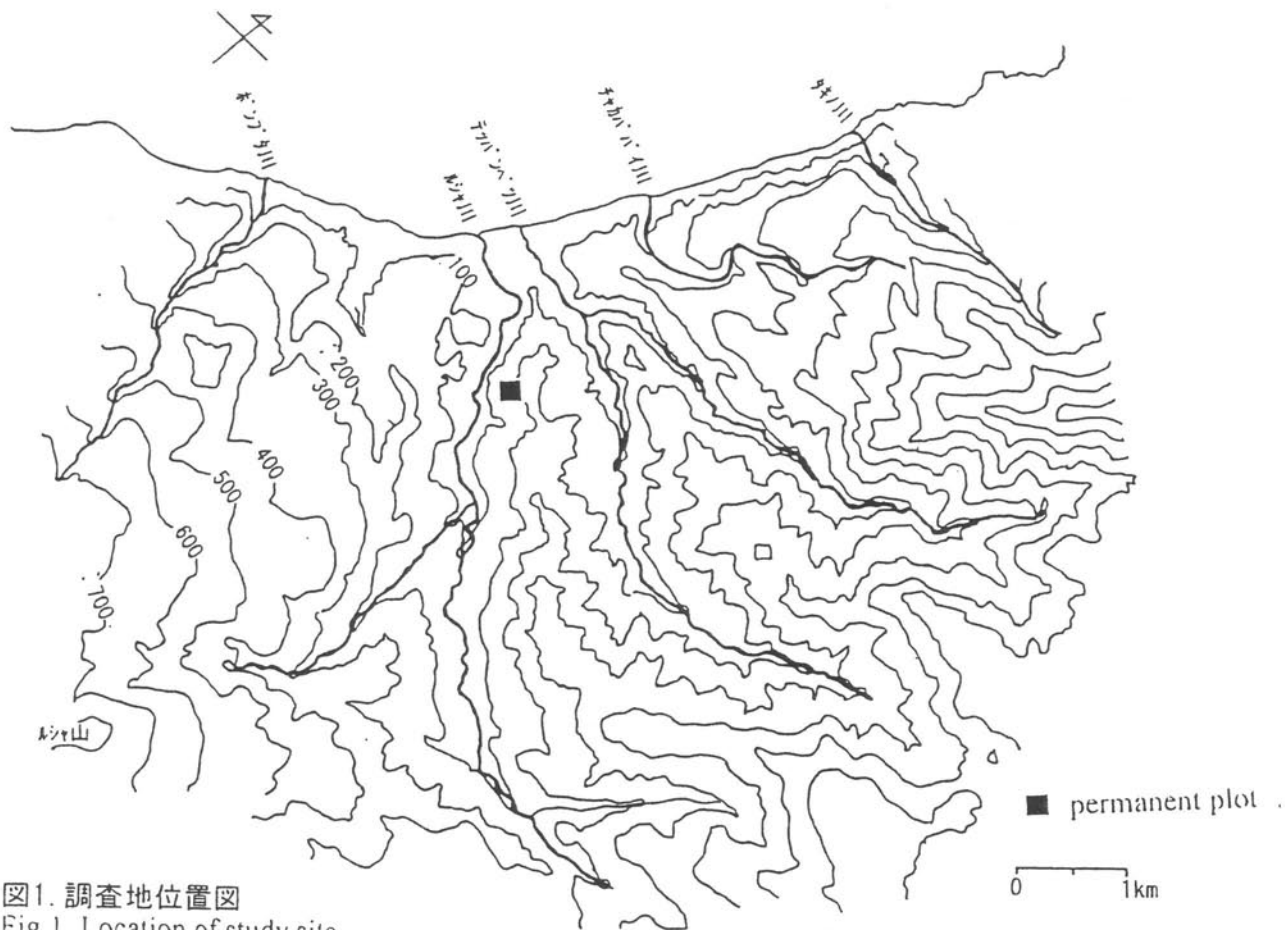


図1. 調査地位置図
Fig. 1. Location of study site.

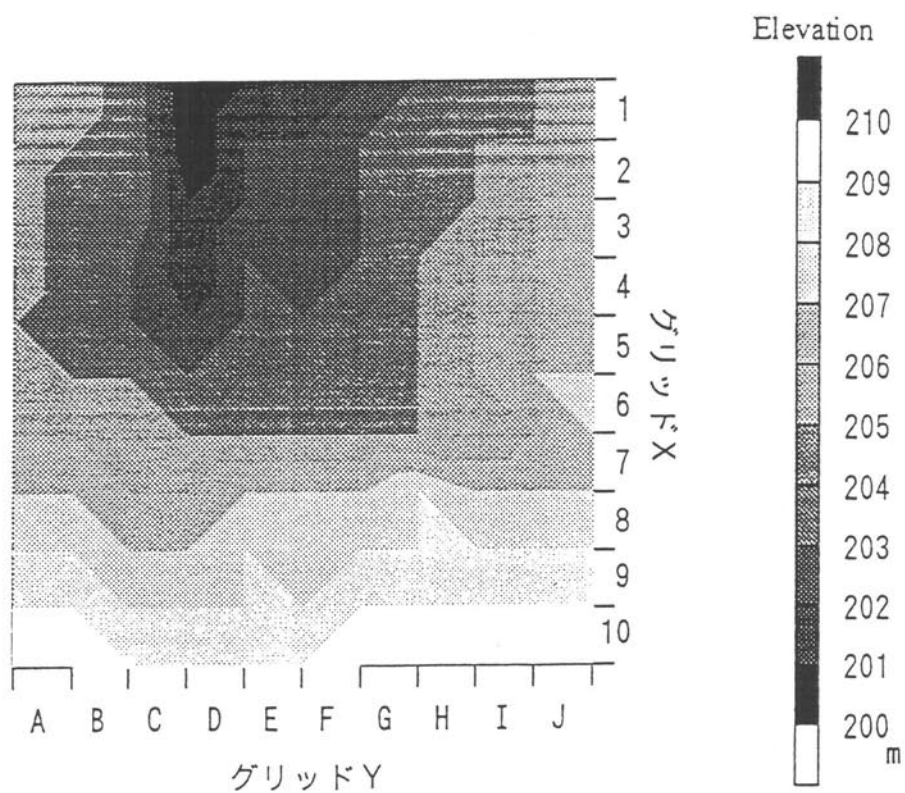


図2. 固定調査区内の地形(等高線)
Fig. 2. Topographical map of the permanent plot.

3. 調査方法

野外調査

1995 年 9 月に 1 ha (100 m × 100 m) のプロットを設定した。プロットはピンクテープによって 10 m × 10 m (合計 100 グリッド) のグリッドに分割した。グリッド番号は X 方向を 1, 2, 3...10, Y 方向を A, B, C...J とし X と Y の組み合わせによって定義した。毎木調査では樹高 2 m 以上の生存個体を対象にナンバーテープで標識し、グリッド番号・樹種・胸高直径・定着立地・萌芽個体の是非・エゾシカによる樹皮の採餌の有無を記録した。胸高直径は地上高約 1.3 m の地点でスチールメジャーを用いて周囲を計測した後、データ解析時に直径に換算した。本報告書では 個体の生活史段階を 2 つに定義した: 1) 林冠個体(胸高直径10cm以上), 2) 下層個体(胸高直径10cm未満)。定着立地については観察によって地面更新・倒木上更新・根株上更新・倒根上更新の 4 つに分けた記録した。また地上高 1.3 m 以下において枝分かれしている個体は、萌芽個体と定義して記録した。

伐根調査では伐根のグリッド番号・樹種・伐根径を記録した。樹種については腐食がひどく識別が困難なものもあり、識別可能な伐根についてのみ行なった。また伐根調査と平行して各グリッドの傾斜方向(8 方位)とササの被度・高さを記録した。

解析方法

林分の種多様性の分析にはシャノン・ウィーナー関数 H' (Margalef 1958) を用いた:

$$H' = -\sum p_i \ln(p_i)$$

ただし、 p_i は 種 i の胸高断面積によって算出した相対優占度を示す。

種の分布様式は森下の $I\delta$ 指数を用いて分析した(Morishita 1959):

$$I\delta = q \sum n_i (n_i - 1) / (N(N-1)).$$

q は調査したグリッド数、 n_i は i 番目のグリッドにおけるその種の個体数、 N は全てのグリッドにおけるその種の出現個体数である。 $I\delta$ 指数が 1 と等しい場合には、その種はその種はランダムに分布していることを示し、1 より大きい場合は、集中して分布していることを意味する。 $I\delta$ 指数の統計的有意性は次の F 値によって検定される(Morishita 1962):

$$F = [I\delta (N-1) + q - N] / (q-1).$$

4. 結果

林分の伐採状況

林分の伐根密度は115本/haであり、そのうち針葉樹が89.8%を占めていた。また伐根直径分布は20-70cmに84.3%が分布し、40-50cmと60-70cmにモードをもつ二山型分布を示した。伐根の平均直径(mean)・変動係数(c.v.)・歪度(skewness)はそれぞれ47.7cm・40.3%・0.84であった(図3)。

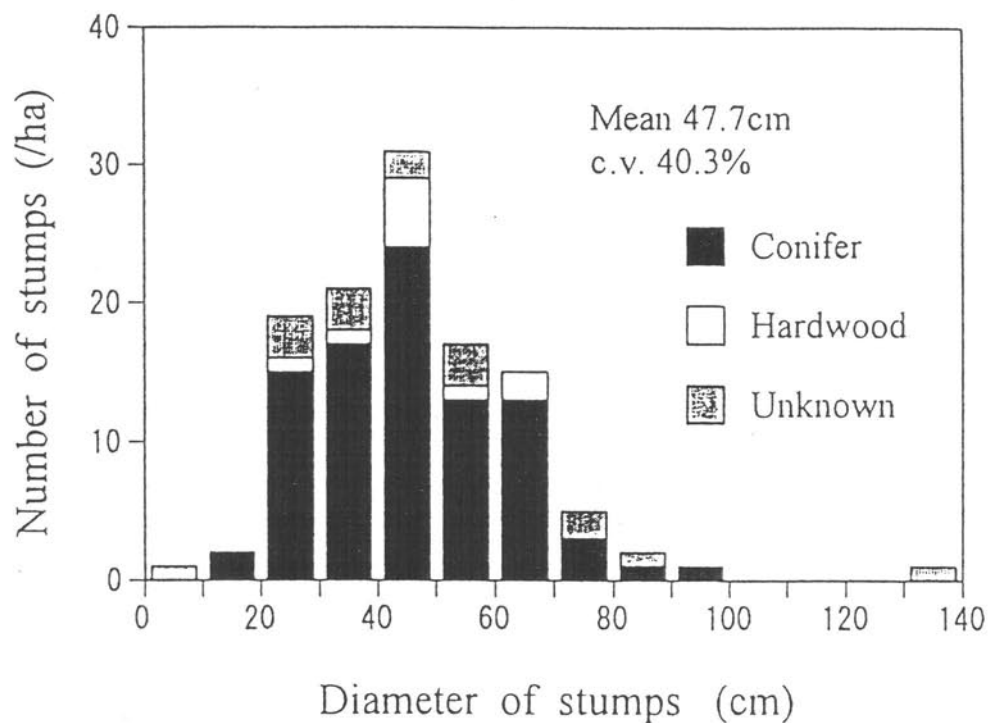


図3. 伐根直径サイズ分布

Fig.3. Size distribution of cutted stumps.

種組成

林分の個体密度は 2683本/ha であり、下層木はそのうちの 62.8% を占めていた。また林分の胸高直径断面面積合計は 37.2m²/ha であった。針葉樹(エゾマツ・トドマツ)と広葉樹の胸高直径断面面積の割合はそれぞれ 25.5% と 74.5% であった。出現種は 21 種であり、優占種は高い順にエゾマツ、キハダ、イタヤカエデ、トドマツ、ダケカンバ、ハリギリであり、これらの 6 種で相対優占度は 68 % を占めた(表1)。また相対優占度が 1 % 未満で個体数が 50 個体/ha 以下の稀少種はエゾヤマザクラ・ナガバヤナギ・ヤマグワ・シロザクラ・イヌエンジュの 5 種であった。林分の種多様度を示すシャノンウィーナーの多様度指数は 2.46 であった。

表 1. 種組成と各種のサイズ構造の統計量。

Table 1. Component species and their statistics of the size distribution in the permanent plot (1ha, 100×100 m) of a secondary mixed forest, Shiretoko National Park, northern Japan.

種名	Species	Basal area (m ² /ha)	Stem density(/ha)	DBH			
				maximal size(cm)	mean(cm)	C.V.	skewness
トマツ	<i>Abies sachalinensis</i>	7.67 (21.99 %)	441 (16.44 %)	56.3	12.4	0.73	1.54
キハダ	<i>Phellodendron amurense</i>	5.00 (14.34 %)	525 (19.57 %)	38.3	9.9	0.57	2.14
イタヤカエデ	<i>Acer mono</i>	3.51 (10.07 %)	409 (15.24 %)	59.7	7.6	1.01	2.70
エゾマツ	<i>Picea jezoensis</i>	3.07 (8.79 %)	242 (9.02 %)	47.2	10.3	0.79	1.84
ダケカンバ	<i>Betula ermanii</i>	2.41 (6.89 %)	217 (8.09 %)	80.0	9.0	0.92	3.92
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i>	2.06 (5.90 %)	52 (1.94 %)	42.8	20.1	0.58	0.07
オシロイ	<i>Ulmus laciniata</i>	1.74 (4.99 %)	55 (2.05 %)	52.4	18.3	0.54	0.85
イブキ	<i>Taxus cuspidata</i>	1.63 (4.67 %)	40 (1.49 %)	61.5	17.3	0.93	1.57
モウソウチン	<i>Tilia maximowicziana</i> var. <i>yessoana</i>	1.45 (4.16 %)	129 (4.81 %)	45.3	9.3	0.87	2.19
ヤナギモ	<i>Flaxinus mandshurica</i>	1.15 (3.30 %)	76 (2.83 %)	35.4	11.5	0.75	1.20
オシロイ	<i>Magnolia obovata</i>	0.94 (2.70 %)	120 (4.47 %)	33.4	8.3	0.75	1.89
シロザクラ	<i>Prunus ssiori</i>	0.78 (2.24 %)	77 (2.87 %)	31.3	9.7	0.68	1.11
エゾノハナヤナギ	<i>Salix hultenii</i> var. <i>angustifolia</i>	0.74 (2.11 %)	75 (2.80 %)	27.4	10.8	0.38	1.30
ミズナラ	<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	0.53 (1.53 %)	23 (0.86 %)	46.4	13.0	0.95	1.42
ミズキ	<i>Cornus controversa</i>	0.38 (1.08 %)	77 (0.87 %)	21.5	7.3	0.50	1.53
エゾヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i>	0.25 (0.71 %)	14 (0.52 %)	37.3	11.1	1.01	1.47
ナガバヤナギ	<i>Sorbus commixta</i>	0.15 (0.42 %)	83 (3.09 %)	36.6	13.2	0.61	0.63
オシロイ	<i>Salix sachalinensis</i>	0.06 (0.17 %)	5 (0.19 %)	19.7	11.6	0.48	0.36
ヤマグワ	<i>Morus bombycis</i>	0.04 (0.11 %)	15 (0.56 %)	7.5	5.6	0.25	-0.70
シロザクラ	<i>Prunus maximowiczii</i>	0.02 (0.06 %)	6 (0.22 %)	8.2	6.7	0.15	0.65
イヌエンジュ	<i>Maackia amurensis</i> var. <i>buergeri</i>	0.00 (0.00 %)	1 (0.04 %)	4.6	4.6	0.00	---
シロヤナギ	<i>Salix jessoensis</i>	0.00 (0.00 %)	1 (0.04 %)	4.3	4.3	0.00	---

サイズ構造

林分のサイズ構造はL字型分布を示し、平均胸高直径(mean)・変動係数(c. v.)・歪度(skewness)はそれぞれ 11.9 cm・100 %・2.86 であった(図4)。各種の最大胸高直径は 30～50 cm に 9 種が分布していた。調査区の最大胸高直径はダケカンバの 81.4 cm であった。各種のサイズ構造の統計量は異なっており、変動係数(c. v.)と歪度(skewness)の最大はそれぞれイタヤカエデの 101 %, ダケカンバの 3.92 であった。またサイズ分布はL字型を示したが、そのなかで 5-10 cm にモードを示す種が見られた。

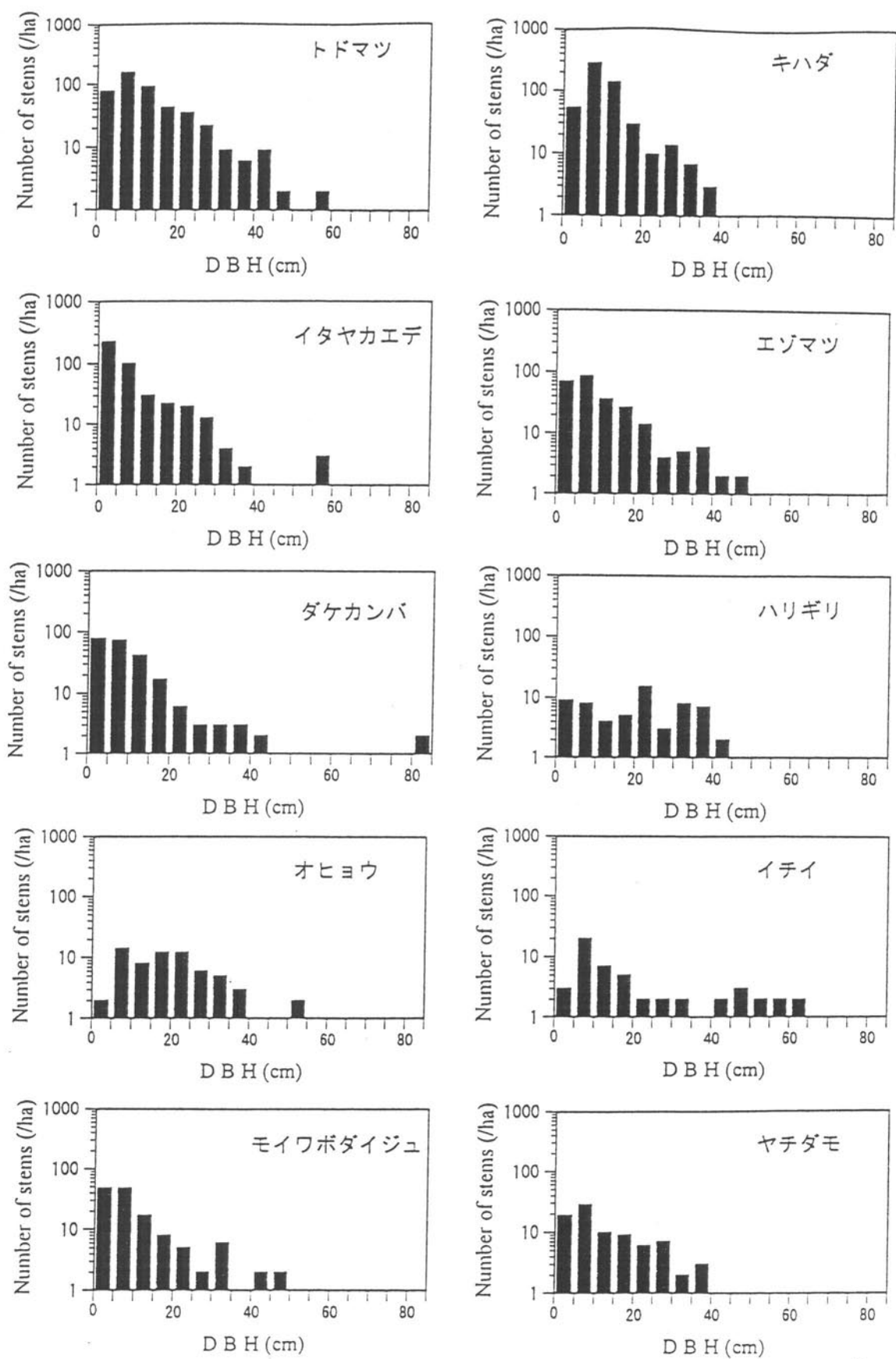


図4. 各種の胸高直径 (DBH) 分布.

Fig.4. Size distribution for trees species in a secondary mixed forest.

