

勇駒別地域の亜高山帯林における樹木の分布相関

嘉戸昭夫* 鈴木悌司*

Spatial associations of tree species in subalpine stands

of Mt . Asahidake , Hokkaido

Akio KATO* and Teiji SUZUKI*

はじめに

勇駒別地域の亜高山帯森林は、大雪山国立公園に属し、保健休養や国土保全などの面からも重要視されている。しかしながら、この地域は寒冷多雪といった厳しい気象条件下にあるために後継樹の育成が思うにまかせないのが実情である。このような地域の施業技術を確立するには、天然林の現況を把握し、森林の動態などについての資料を蓄積する必要がある。

近年、北海道の天然林の林分構造を樹木の空間分布などの面から解析し、森林の成立過程や法則性をとらえようとする試みが数多くなされている。代表的なものとして、太田ら（1969, 1973）、菊沢ら（1974, 1979）、酒井ら（1979）の報告があげられよう。

著者らは、この地域内に 50m×50mのプロットを数カ所設け、プロット内における各樹種の分布様式（1979 a）や、各プロットを単位とした標高、地形などの変化にともなう各樹種間の分布相関（1979b）について検討した。しかし、森林の成立過程などを推測するためには、さらに群落内における各樹種相互の分布関係や母樹と更新木との分布関係などの面からも検討する必要がある。

この報告は各プロット内における樹種間の分布相関について検討したものである。

なお、この調査に際して旭川林務署造林課の御協力を得た。また北海道立林業試験場からは、前崎武人（現林務部造林課）、鈴木熙の諸氏が調査に参加した。以上の方々に厚くお礼を申しあげる。

調査地の概況

調査地は東川町勇駒別に位置し、大雪山系旭岳（2,290m）の西斜面にある。この地域のうち、道有林旭川経営区 125～129 林班に A～H の 8 カ所の調査プロットを設けた（図-1）

各プロットの概況は表-1 のとおりである。このうち、A～G の 7 プロットは第一報（1979 a）で樹木の分布様式を調べた林分である。なお、今回は F, G のプロットの大きさをそれぞれ 50m×50m から 50m×100m に拡大した。また、プロット H は 1966 年に伐採された伐跡地である。したがって伐採前の林分材積は不明であるが、伐根数や隣接する林分の状態などから約 200m³/ha と推定される。

各プロットの林分概況はつぎのとおりである。プロット A はトドマツ、エゾマツ、ダケカンバなどの亜寒帯性樹種とミズナラ、シナノキなどの温帯性広葉樹が混交する林分である。プロット B～E はトドマツ、エゾマツ、アカエゾマツなどの針葉樹とダケカンバ、ナナカマドなどの広葉樹からなる混交林である。プロ

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forest Experiment Station, Bibai, Hokkaido 079-01

〔北海道林業試験場報告 第 18 号 昭和 55 年 10 月 Bulletin of the Hokkaido Forest Experiment Station, No. 18, October, 1980〕

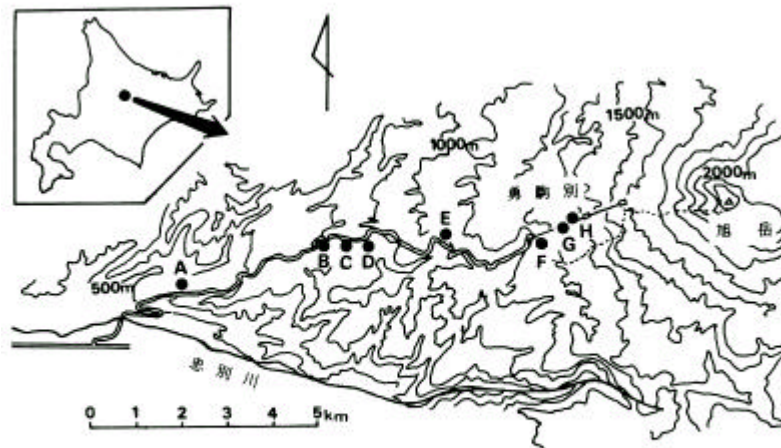


図-1 調査地の位置

Fig. 1. Location of study area

黒丸は調査地を示す Dots indicate sampling plots

表 - 1 調査地の概況

Table 1 . Description of each plot

| Plot | | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|
| Plot の大きさ Plot size | (m × m) | 50 × 50 | 50 × 50 | 50 × 50 | 50 × 50 | 50 × 50 | 50 × 100 | 50 × 100 | 30 × 50 |
| 標高 Elevation | (m) | 580 | 790 | 830 | 850 | 990 | 1,130 | 1,250 | 1,270 |
| 傾斜 Inclination | (°) | 5 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 5 |
| 閉鎖度 Crown closure | (%) | 75 | 75 | 76 | 44 | 32 | 22 | 40 | |
| ha 当りの材積 Volume per ha | (m ³) | 252 | 238 | 254 | 162 | 101 | 130 | 170 | |

ット F は湿原系のアカエゾマツ林である。プロット G はアカエゾマツ，エゾマツ，ダケカンバなどかななる針広混交林で，ほかにミヤマハンノキ，ウラジロナナカマドなどの高山性の低木がみられる。プロット H も湿原系のアカエゾマツ林とみられ，伐採前はプロット F とほぼ同じような林分状態であったと思われる。また，プロット A ~ D の林床にはクマイザサ，E ~ H にはチシマザサが優占する。

表-2 に胸高直径 5 cm 以上の樹木の直径階別本数を示した。この表から明らかなように，各プロットとも本数が小径階ほど多い複層林である。

解析方法

解析の対象としたのは，この地域の主要構成樹種であるトドマツ，エゾマツ，アカエゾマツ，ダケカンバである。プロット A ~ G では，樹高 1.3m 以上の樹木を毎木調査し，あわせて立木位置図を作成した。また，プロット H では全ての伐根の位置と樹齢，伐根直径を測定した。

胸高直径 5 cm 未満の樹木を幼木，それ以上の樹木を上木と便宜的に区分し，階層別および階層間の分布相関を調べた。各プロットにおける上木と幼木の本数は表-3 のとおりである。なお，解析はプロット当

表 - 2 ha 当りの直径階別本数

Table 2 . Number of trees per ha by diameter classes in each plot

| Plot | 直 径 階 10 cm dbh classes | | | | | | | | | |
|------|-------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | Total |
| A | 576 | 184 | 88 | 52 | 12 | 4 | | | 4 | 920 |
| B | 376 | 176 | 80 | 60 | 36 | 12 | | | | 740 |
| C | 336 | 208 | 52 | 60 | 12 | 20 | 4 | | | 692 |
| D | 268 | 96 | 56 | 56 | 8 | 4 | | 4 | | 492 |
| E | 88 | 48 | 60 | 20 | 8 | | | | | 224 |
| F | 166 | 54 | 26 | 36 | 20 | 10 | 4 | 2 | | 318 |
| G | 346 | 60 | 40 | 34 | 14 | 8 | 6 | 4 | 4 | 516 |

表 - 3 各プロットにおける上木と幼木の本数

Table 3 . Numbers of overstory trees and saplings for 4 major species found in each plot

| Plot | | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Area (ha) | | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.50 | 0.50 | 0.15 |
| トドマツ | O | 90 | 48 | 26 | 36 | 11 | 17 | 13 | 0 |
| <i>Abies sachalinensis</i> | S | 90 | 30 | 32 | 38 | | 24 | 6 | |
| エゾマツ | O | 27 | 26 | 34 | 19 | 12 | 1 | 14 | 0 |
| <i>Picea jezoensis</i> | S | 11 | 21 | 31 | 18 | | 1 | 16 | |
| アカエゾマツ | O | 0 | 2 | 3 | 18 | 4 | 128 | 28 | 85 |
| <i>Picea glehnii</i> | S | 0 | 1 | 3 | 9 | | 86 | 9 | |
| ダケカンバ | O | 22 | 52 | 63 | 17 | 28 | 1 | 97 | 0 |
| <i>Betula ermanii</i> | S | 7 | 19 | 33 | 26 | | 50 | 297 | |

O : 上 木 Overstory trees (above 5cm dbh)

S : 幼 木 Saplings (below 5cm dbh)

りの本数が 10 本以上の場合について行った。

分布相関は IWAO (1977) の 指数を用いて解析した。まず、各プロットを 5m×5m および 10m×10m の区画に分割し、それぞれの区画ごとに 指数を求めた。この指数は次式で表わされる。

(ind) の場合

$$w = \frac{g - g^{(ind)}}{1 - g^{(ind)}} \quad \text{ここで, } g = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

(ind) の場合

$$w = \frac{g - g^{(ind)}}{g^{(ind)}} \quad g^{(ind)} = \frac{1}{q} \cdot \frac{\sum x \sum y}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

なお、 x, y は任意の区画に見出される両種の立木本数、 q は区画数とする。

指数は -1 から +1 の間で変動し、種間の分布関係をつぎのように判定することができる。

>0 : 両種が共存的に分布する。

=0 : 両種が無関係に分布する。

<0 : 両種が離反的に分布する。

結 果

階層別の分布相関

上木および幼木ごとに樹木の分布相関を調べた。まず、上木について検討することにする。図-2 に

一例としてプロットBの立木位置図を示した。図2の左図にみられるように、トドマツとエゾマツとはかなりよくまじり合って分布しており、両種よりなる分布の集中塊的部分と空白部とが認められる。この両種の指数を計算してみると5m×5mの区画では0.12, 10m×10mでは0.46となり、トドマツとエゾマツはやや共存的に分布する傾向がみられる。これに対して、エゾマツとダケカンバでは、前者の分布の空白部を後者が占める傾向がある。指数は5m×5mで-0.54, 10m×10mで-0.12となり、局所的にみると両者は離反的に分布している。ただし、もう少し大きな広がりで見ると両樹種が重複して分布することが多くなり、両者の分布関係は判然としなくなる。

そこで、全プロットで上木2樹種ずつの組合せについて指数を求め、表4に示した。この結果によると、トドマツとアカエゾマツ、エゾマツとアカエゾマツの間の相関は、あまり密接とはいえないが両区画の場合とも正の側にかたよっている。また、トドマツとエゾマツとは正の相関を示すことが多く、その指数値は大区画の方が小区画より高い傾向がみられる。つまり、両者は、値と区画の大きさの関係から、10m×10mぐらいの領域において共存的に分布している。このように、針葉樹同士は相関の程度は低いなが

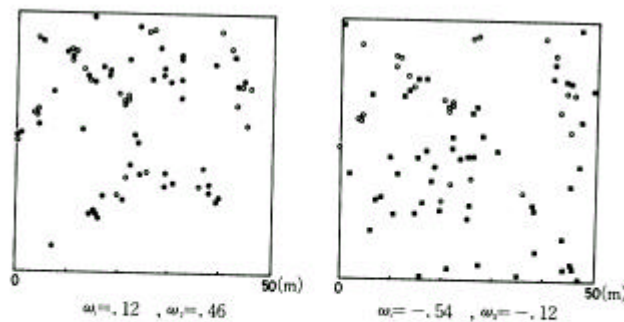


図-2 Plot Bにおける上木の立木位置図

Fig. 2. Distribution maps of overstory trees in plot B

● : トドマツ *Abies sachalinensis* ○ : エゾマツ *Picea jezoensis*
 ■ : ダケカンバ *Betula ermanii*

表-4 上木階における各樹種間の値

Table 4 . The values of Iwao's index of spatial correlation () between pairs of four species in overstory tree class

| Plot | As - Pj | | As - Pg | | Pj - Pg | | Be - As | | Be - Pj | | Be - Pg | |
|------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|------|---------|------|---------|------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| A | -.14 | .05 | | | | | .35 | .32 | -.50 | -.29 | | |
| B | .12 | .46 | | | | | .12 | .11 | -.54 | -.12 | | |
| C | .00 | .01 | | | | | -.34 | -.52 | -.22 | -.22 | | |
| D | .23 | .33 | .13 | .14 | .25 | .20 | .03 | -.39 | .07 | .04 | -1.00 | -.27 |
| E | .13 | .35 | | | | | .07 | .13 | .08 | .00 | | |
| F | | | .23 | .04 | | | | | | | | |
| G | .12 | .34 | .40 | .34 | .31 | .40 | -1.00 | -.45 | -1.00 | -.56 | -.56 | -.06 |

As : トドマツ *Abies sachalinensis* , Pj : エゾマツ *Picea jezoensis* , Pg : アカエゾマツ *P. glehnii*

Be : ダケカンバ *Betula ermanii*

1および2の区画の大きさはそれぞれ5m×5m, 10m×10mである

Quadrat sizes of 1 and 2 are 5m×5m, 10m×10m respectively

ら共存的に分布する傾向があるといえる。これに対して、ダケカンバとエゾマツ、ダケカンバとアカエゾマツの組合せでは、それぞれ負の相関を示すことが多く、指数の絶対値は小区画の方が大区画より高い傾向がみられる。つまり、これらの樹種同士は広い領域よりもむしろ局所的な領域において強く離反しあっているといえる。また、ダケカンバとトドマツとの指数は負の値または0に近い値を示すことが多い。このことから、両樹種は離反的ないしは無関係に分布しているようである。

なお、各樹種間の値をプロット間で検討してみると、いずれの組合せについても、値がプロットAからGへまたは逆の方向に順次変化するものは認められない。したがって、以上に述べたような各樹種間の分布相関と標高の間には、一定の傾向はないものと思われる。

つぎに、幼木同士の分布相関について検討する。図-3 に一例としてプロットBにおけるダケカンバとエゾマツの幼木の立木位置図を示した。この図によると、両樹種は、上木間でみられたように離反的に分布しているようにも見えるが、かなり近接して分布する場合も二、三あり、明瞭な関係はつかみ難い。事実、指数を計算してみると、5m×5mの区画で0.12、10m×10mの区画で0.08であり、関係がうすいか、いくらか共存的であるという結果となった。

そこで、全プロットについて幼木2樹種ずつの組合せについて指数を求め、表-5 に示した。この結果によると、トドマツとエゾマツとは区画の大きさにかかわらず正の相関を示すことが多いことから、両樹種が共存的に分布しているといえる。トドマツとアカエゾマツとは弱い正の相関を示す。したがって、これらの樹種は共存的に分布するが、その程度はごく弱いものといえよう。また、ダケカンバとエゾマツの組合せについてみると、プロットGでは負の相関を示すが、他のプロットでは弱い程度ながら正の相関があり、上木間とは異なる傾向がみられる。したがって、解析結果は外観的な傾向とほぼ一致するといえる。ダケカンバとトドマツとはプロットによって正または負の相関を示し、一貫した傾向がみられない。また、プロットFのダケカンバとアカエゾマツとの指数は区画の大きさにかかわらず0に近い値であることから、互いに無関係に分布しているといえる。

なお、各樹種間についてみても、値とプロットの標高と

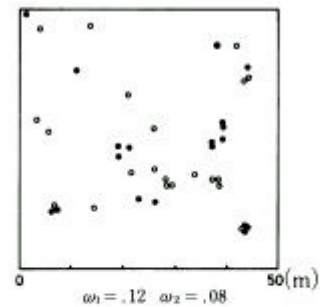


図-3 Plot Bにおけるダケカンバとエゾマツの幼木の立木位置図

Fig. 3. Distribution map of saplings of *Betula ermanii* and *Picea jezoensis* in plot B

●:ダケカンバ *B. ermanii* ○:エゾマツ *P. jezoensis*

表-5 幼木階における各樹種間の値

Table 5 values between pairs of four species in sapling class

| Plot | As - Pj | | As - Pg | | Be - As | | Be - Pj | | Be - Pg | |
|------|---------|------|---------|-----|---------|------|---------|------|---------|-----|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| A | .07 | -.27 | | | | | | | | |
| B | .42 | .62 | | | .07 | .01 | .12 | .08 | | |
| C | .28 | .47 | | | .08 | .54 | .16 | .38 | | |
| D | .46 | .25 | | | .46 | .47 | .12 | .23 | | |
| F | | | .16 | .05 | -.17 | -.63 | | | .01 | .01 |
| G | | | | | | | -.79 | -.30 | | |

As: *Abies sachalinensis*, Pj: *Picea jezoensis*, Pg: *P. glehnii*, Be: *Betula ermanii*
 Quadrat sizes of 1 and 2 are 5m×5m, 10m×10m respectively

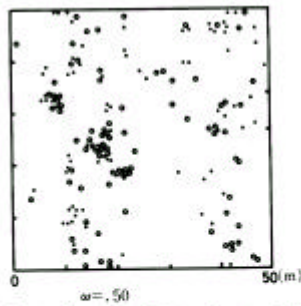


図-4 Plot Aにおけるトドマツの上木と幼木の立木位置図

Fig. 4. Distribution map of overstory trees and saplings of *Abies sachalinensis* in plot A

○：上木 Overstory trees
●：幼木 Saplings

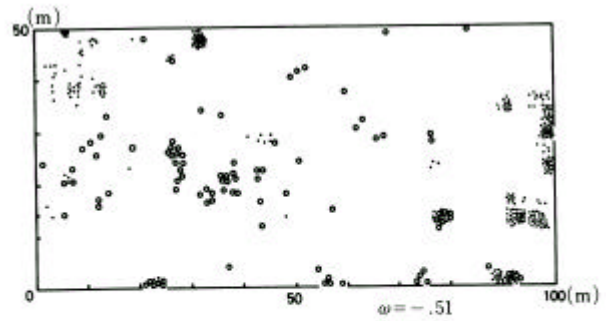


図-5 Plot Gにおけるダケカンバの上木と幼木の立木位置図

Fig. 5. Distribution map of overstory trees and saplings of *Betula ermanii* in plot G

○：上木 Overstory trees ●：幼木 Saplings

の間にも一定の傾向がみられない。したがって、上木間と同様に各樹種間の分布相関と標高とは密接な関係がないものと思われる。

階層間の分布相関

上木と幼木との間の分布相関について検討した。図4 にプロットAのトドマツの上木と幼木、図5にはプロットGのダケカンバの上木と幼木の立木位置図を示した。これらの図によると、トドマツの幼木は同種の上木の周辺に分布しているのに対し、ダケカンバの幼木はその上木が生育していないところに分布する傾向がみられ、樹種によって階層間の分布関係が異なるようである。

そこで、各階層間で 指数を求め、表-6 に示した。なお、この表では5 m × 5 mの区画の場合について示したが、10 m × 10mの場合でもほぼ同様の傾向がみられた。まず、同種の階層間についてみると、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツはいずれも正の相関を示す。したがって、これらの針葉樹の幼木は同種の上木の周辺に分布する傾向があるといえる。これに対して、ダケカンバは負の相関または無相関を示す。つぎに、異なる2 樹種の階層間についてみてみよう。トドマツの幼木はエゾマツ、アカエゾマツの上木と正の相関を示すが、ダケカンバの上木とは相関がない場合が多い。また、エゾマツの幼木は他の針葉樹の上木と弱い程度ながら正の相関を示し、ダケカンバの上木とは負の相関または無相関のことが多い。アカエゾマツの幼木とトドマツの上木とは無相関であった。これに対して、ダケカンバの幼木は針葉樹の幼木と負の相関を示すことが多い。

表 -6 各階層間の 値

Table 6 . values between onerstory trees and saplings

| 幼 木 Saplings | Plot | 上 木 Overstory trees | | | |
|--|------|------------------------|------|------|-------|
| | | As | Pj | Pg | Be |
| トドマツ <i>Abies</i> <i>Sachalinensis</i> (As) | A | .50 | .02 | | .17 |
| | B | .69 | .33 | | .01 |
| | C | .20 | .25 | | -.12 |
| | D | .02 | .15 | .39 | .04 |
| | F | .25 | | .26 | |
| エゾマツ <i>Picea jezoensis</i> (Pj) | A | .12 | .13 | | -.59 |
| | B | .35 | .27 | | -.02 |
| | C | -.12 | .28 | | .03 |
| | D | .12 | .12 | | -1.00 |
| アカエゾマツ <i>P. glehnii</i> (Pg) | G | .40 | .15 | | .22 |
| | F | .08 | | .39 | |
| ダケカンバ <i>Betula ermanii</i> (Be) | B | -.01 | -.58 | | .11 |
| | C | .20 | -.82 | | -.10 |
| | D | -.25 | .05 | -.36 | -.07 |
| | F | -1.00 | | -.84 | |
| | G | -.69 | -.86 | -.81 | -.51 |

Quadrat size is 5 m × 5m

なお、各階層間の組合せについてみても、プロットの標高に対応して 値が変化するような傾向は認められない。したがって、各階層間の分布相関と標高との間には一定の傾向はないものと思われる。

以上については直径によって階層区分をしたが、プロットHでは樹齢によって区分をした。図-6 に各伐根の位置と樹齢を示した。なお、この図では樹齢階を 100～199 年、200～299 年、300 年以上の三つに区分した。このアカエゾマツ林では樹齢の高い木の周辺に若い木が更新した傾向がみられる。そこで、各樹齢間で 指数を求め、表-7 に示した。この表にみられるように、各樹齢間に正の相関があり、外観的な傾向と一致する。また、伐根直径と樹齢との間には $r=0.82$ と高い相関が得られた。したがって、他のプロットにおいても、直径と樹齢とに正の相関があるとの前提にたてば、針葉樹の幼木は同種の上木の周辺に更新したものとえよう。

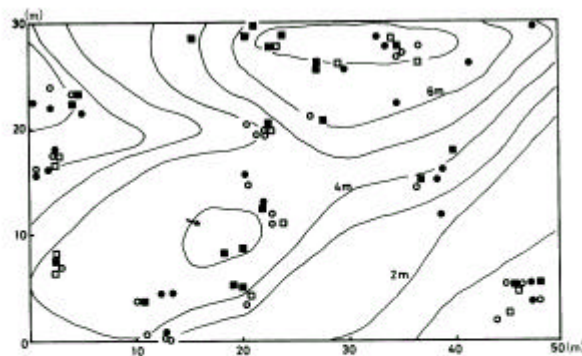


図-6 Plot H におけるアカエゾマツの伐根位置図
Fig. 6. Distribution map of *Picea glehnii* in plot H

樹 齢 階 ○ : 100-199 ■ : 300-
Age class (年 years) ● : 200-299 □ : ?

表 -7 Plot H における各樹間の 値

Table 7 . values between pairs of tree age class on plot H

| 樹齢階の組合わせ (年) Pair of age classes (years) | 100 ~ 199 200 ~ 299 | 100 ~ 199 300 ~ | 200 ~ 299 300 ~ |
|--|------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | .56 | .18 | .29 |
| 2 | .44 | .25 | .31 |

Quadrat sizes of 1 and 2 are 5m x 5m, 10m x 10m respectively

各樹種の生育場所

各樹種の生育場所別の本数割合を E, H を除く各プロットで調べ、図-7 に示した。ここで、生育場所を 倒木上および伐根上, 周囲より盛り上った根株上, コケや落葉腐植で覆われた岩石上, F・H 層の堆積した地床の四つのタイプに区分した。この結果によると、針葉樹は上木、幼木とも倒木上や根株上に多く生育しており地床に少ないという一般的な傾向がみられる。このような傾向はとくにエゾマツやアカエゾマツで顕著である。この原因は、林床にササが密生することや落葉層が厚く堆積することなどにより、更新床が上述したところに限定されたためと考えられる。一方、ダケカンバの上木は倒木上や根株上よりも

地床に生育していることが多く、針葉樹と異なる傾向がみられる。また、ダケカンバの幼木の場合、地床に生育している割合はプロットGで60%であるのに対し、他のプロットでは2~29%と少ない。これは、プロットGでチシマザサが枯死し、その跡地に更新したことによるものである。これに対して、他のプロットで地床に生育しているものが少ないのは、林床にササが密生するなどのために、生育場所が針葉樹と同様に伐根上や根株上などに限定されたためと考えられる。これらのことから、ダケカンバの上木はおそらくササが枯死したり発生が少なかったりしたところに更新したものと思われる。

考 察

以上の結果を要約すると、針葉樹同士は階層別にみても階層間についてみても共存的に分布する。一方、針葉樹とダケカンバとは幼木同士の場合を除くといずれも離反的に分布する傾向があった。また、種内における階層間との関係は針葉樹の場合は共存的であったのに対し、ダケカンバでは無関係または離反的であった。

まず、樹種間にみられる現象について生育場所床との関係から検討してみよう。針葉樹の生育場所は、地床にササが密生するなどのことにより、いずれも倒木上や根株上などに限定されている場合が多い(図-7)。したがって、針葉樹同士が上木および幼木別にみても共存的に分布する原因として、生育場所が互いに共通することがあげられよう。

一方、ダケカンバの上木は針葉樹の場合と異なり地床に生育していることが多いことから両者が離反的に分布する原因として生育場所が異なることがあげられる。たとえば、プロットEの周辺でチシマザサ自然枯跡地を調べたところでは、更新木の大部分はダケカンバであり、伸長量はダケカンバが大きく、つづいて実生によって再生したチシマザサ、針葉樹の順であった(嘉戸, 1977)。したがって、ダケカンバと針葉樹とは再生ザサとの種間競争に差異があり、ササが自然枯した跡には主としてダケカンバが更新するものと考えられる。

つぎに階層間の分布相関について検討してみよう。プロットB~Fでは針葉樹の上木と幼木およびダケカンバの幼木はいずれも生育場所の傾向が類似していた(図-7)。指数で分析すると、針葉樹の上木と幼木、針葉樹の幼木とダケカンバの幼木にはそれぞれ共存的な関係がみられるのに対し、針葉樹の上木とダケカンバの幼木とは離反的な関係が認められた(表-6)。このような現象については次のように考えられる。針葉樹の上木の樹冠下では陽光量が不足するために、陽樹であるダケカンバの発芽や生長が抑制されたのであろう。一方、針葉樹はダケカンバより耐陰性に富むこと、各プロットとも未閉鎖の林分であることなどを考慮すると、更新木の発生には上木の庇陰よりもむしろ生育場所の状態の影響のほうが大きかったものと思われる。酒井ら(1979)は本報とは異なる方法を用いて解析しているが、その結果でもトドマツの上層木の樹冠下にエゾマツの下層木が分布することがランダムな場合よりも多いが、ダケカンバの下層木は少ないことが認

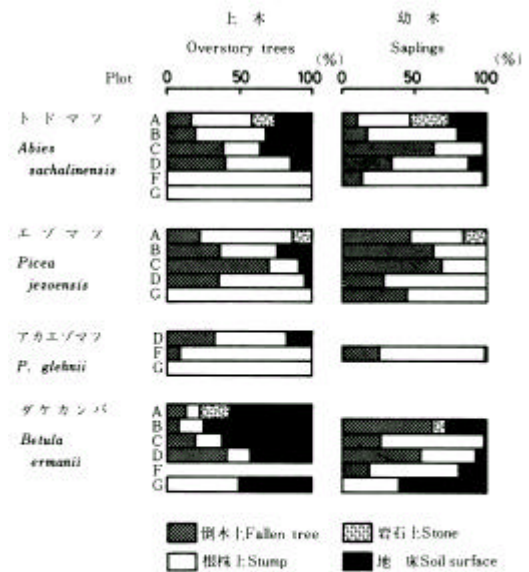


図-7 各樹種の生育場所

Fig. 7. Microhabitats of four tree species within each plot. Percentages indicate number of trees which stand on each microhabitat to the total of trees

められている。したがって、以上のような現象は北海道の森林でしばしばみられるようである。

また、種内における階層間の関係は、針葉樹の場合共存的であるのに対し、ダケカンバでは無関係または離反的である(表-6)。一般に、トドマツの種子は母樹の樹冠下に最も多く落下し、発芽率は母樹から離れるにつれて低下することが知られている(松井ら, 1950)。一方、ダケカンバの場合、種子の飛散範囲は75~100mとトドマツに比べて広い(中野, 1971)。また、種子の重量や翼のつき方から推定すると、エゾマツやアカエゾマツの種子の飛散範囲はダケカンバより狭いと思われる。これらのことから、針葉樹の場合は種子が母樹の周辺に多く落下したために階層間に共存的な関係がみられたのに対し、ダケカンバは陽樹でかつ飛散力が大であるので階層間には共存的な傾向がみられなかったものと考えられる。トドマツの上層木の樹冠下にその下層木が分布する傾向は他の林分においても認められている(酒井ら, 1979)。また、ダケカンバと同様に陽樹でかつ飛散力に富むなど生態的特性が類似するヤシャブシでも、階層間に離反的な関係があることが知られている(TAGAWA, 1965)。したがって、種内における階層間の分布相関は生育地の状態や光環境のほか種子の散布様式などとも密接に関連しているものと考えられる。

以上のことから、この地域における更新特性はつぎのようにまとめられる。

針葉樹は母樹の周辺の倒木上や根株上などに更新する。その結果、針葉樹同士は生育場所が共通することにより共存的に分布する。一方、ダケカンバはササが密生する場合には上木によって庇陰されない倒木上や根株上などに更新し、ササが枯死したり発生が少ない場合には針葉樹の群の間をうめるように地床に更新する。

最後に、以上述べた結論と前報までに報告した事実とがどのように関連するかについて簡単にふれておくことにする。

第1報で、各プロットにおける各樹種の分布様式を調べた結果、各樹種ごとにみると高い集中性を示すが全樹種をこみにしてみると集中性が低くなることを述べた。これはこの論文で述べたように、針葉樹とダケカンバのように離反的に分布する樹種が存在することによって簡単に説明できよう。すなわち、各樹種はそれぞれ集中的に分布するが、他種の分布しない領域をもう一方の種が占める結果、全体としては集中性が低くなるわけである。

第2報では、50m×50mの区画を単位とした樹木の分布相関について述べた。このような大きな区画で樹種間の分布関係をみた場合には区画内における生育場所の状態や局所的な地形などよりもむしろ標高、地形、土壌などの影響が問題となってくる。今回の解析は、50m×50mの区画内での微細な分布を検討したものであり、そこでは生育場所や他種による庇陰の問題などが重要であることが分析された。また、このような樹種間の関係そのものは、標高が違っててもほぼ共通していることがわかった。したがって、前報と今回の報告とは互いに密接な関係にあり、これらを総合することによって、この地域での樹種の分布をより深く認識できるものと考えられる。

摘 要

1. 勇駒別地域の亜高山帯森林に8カ所のプロットを設けて、プロット内における主要4樹種間の分布相関をIWAO(1977)の指数を用いて調べた。

2. 上木階(胸高直径5cm以上)では、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツの各樹種は互いに共存的に分布する傾向があった。一方、これらの針葉樹とダケカンバとは離反的に分布する傾向が認められた。

3. 幼木階(胸高直径5 cm 未満)では, トドマツとエゾマツとは共存的な分布を示した。また, ダケカンバは各針葉樹と共存のまたは無関係に分布することが多かった。

4. 種内の階層間についてみると, 各針葉樹の幼木は同種の上木と共存的に分布するのに対し, ダケカンバの幼木と上木は離反的または無関係に分布していた。

5. トドマツの幼木はエゾマツとアカエゾマツの上木と共存的に分布し, ダケカンバの上木とは無関係に分布していた。エゾマツの幼木はトドマツの上木と共存的に分布し, ダケカンバの上木とは離反的に分布していた。ダケカンバの幼木は各針葉樹の上木と離反的に分布する傾向があった。

6. 以上のような現象は, 生育場所の状態, 他種による被圧, 種子の散布様式などと密接に関連していると考えられる。

文 献

- IWAO, S. 1977. Analysis of spatial association between two species based on the interspecies mean crowding. Res. Popul. Ecol. 18: 243-260
- 嘉戸昭夫 1977 チシマザサ自然枯死地における新ザサの再生と更新木. 日林北支講 26: 62-64
- ・前崎武人・鈴木 熙・鈴木悌司 1979 a 亜高山帯天然林における樹木の分布様式. 北林試報 16: 19-26
- ・鈴木悌司 1979 b 旭岳西斜面における樹木の分布相関. 北林試報 17: 81-87
- 菊沢喜八郎・浅井達弘 1974 北海道日高地方の広葉樹の林分構造について. 日林講 85: 160-161
- ・ 1979 日高地方における広葉樹林の林分構造と生長量. 北林試報 17: 1-17
- 松井善喜・篠原久夫 1950 天然更新の基礎としてのトドマツ種子落下量. 昭 24 林試札支場講集 38-44
- 中野 実 1971 カンバ類の新しい天然更新技術. 新しい天然更新技術(柳沢聡雄ほか共著): 131-178 創文 東京
- 太田嘉四夫・五十嵐恒夫・藤原滉一郎 1969 北海道の森林における主要樹木の時間的, 空間的分布. その1. トドマツ天然林. 日林北支講 18: 45-48
- ・滝川貞夫 1973 北海道の森林における主要林木の時間的, 空間的分布の研究(). エゾマツ天然林. 日林講 84: 266-268
- 酒井寛一・千葉 茂 1979 天然林における樹木の分布と樹種間の親和性(予報). 日林誌 61: 444-447
- TAGAWA, H. 1965 A study of the volcanic vegetation in sakurajima, southwest Japan. Distributional pattern and succession. Jap. Journ. Bot. 19: 127-148

Summary

1. Spatial associations among four tree species were studied within 8 subalpine stands of Mt. Asahidake Hokkaido. The degrees of association were measured by IWAO's (1977) index of interspecific correlation, .

2. In the overstory tree class (above 5cm dbh), there was a positive association between all pairs of three coniferous species: *Abies sachalinensis* MAST, *Picea jezoensis* CARR, and *P. glehnii* MAST. These species showed negative association with *Betula ermanii* CHAM.

3. In the sapling size class (below 5cm dbh), *A. sachalinensis* and *P. jezoensis* were positively associated with each other. *B. ermanii* showed positive or no association with the three conifers.

4 . Saplings of three coniferous species were positively associated with their respective overstories , while the saplings and overstory of *B . ermanii* showed negative or no association .

5 . Saplings of *A . sachalinensis* showed positive association with overstory trees of the other two conifers , and showed no association with an overstory of *B . ermanii* . Saplings of *P . jezoensis* tended to be positively associated with an overstory of *A . sachalinensis* , but negatively associated with that of *B . ermanii* . Saplings of *B . ermanii* were negatively associated with overstory trees of all the conifers .