

伊豆諸島利島における東西斜面間での垂直分布の差異の成因

Causal factor of difference in altitudinal zonation

between east-slope and west-slope in Toshima Island, Izu Islands, Japan

小嶋紀行・藤原一繪 (横浜国大・院・環境情報学府)

要旨: 伊豆諸島の利島において、小火山島における東西斜面間での垂直分布の差異の成立要因を調査した結果、島の森林植生は低地のスタジイ・タブノキ型と、高地のヒサカキ・オオバエゴノキ型に分けられた。ヒサカキ・オオバエゴノキ型は、スタジイ・タブノキ型と比べて、(1)林冠は常緑樹(ヒサカキ・タブノキ・ツゲなど)と、先駆性落葉樹(オオバエゴノキ・カラスザンショウなど)で構成されている、(2)小径木が密生した植生構造、(3)西斜面における分布下限高度は、東斜面と比べて100mほど低い、という特徴を持っていた。また、西斜面におけるヒサカキ・オオバエゴノキ型の分布下限高度における冬芽期の月平均気温の積算値は52℃となり、これより高標高域は二次林で落葉樹が優占する領域であった。加えて、偏形樹の分布から推定された局地風分布が、冬季の季節風向(西風)と一致した。以上のことから、ヒサカキ・オオバエゴノキ型は、二次林で落葉樹が優占する領域において季節風による攪乱が生じた後に形成される林分であると考えられた。さらに、ヒサカキ・オオバエゴノキ型ではヒサカキとオオバエゴノキは萌芽由来の稚樹が高密度で見られたため、季節風による攪乱によってこの2種が安定的に更新していくと考えられた。

1. 調査地概要

北緯34°31′、東経139°16′に位置する利島は、主に玄武岩質の火山島である(一色 1978)。島の最高点は標高508mで、周囲を海食崖に囲まれている(Fig. 1)。

なお、山頂におけるWIIは104.8となり、山頂までスタジイ・タブノキ林が成立し得る温度条件であった。また、利島では冬から夏にかけて南西の風が卓越し、冬季に風速がより強まることが知られている(利島村 1996)。

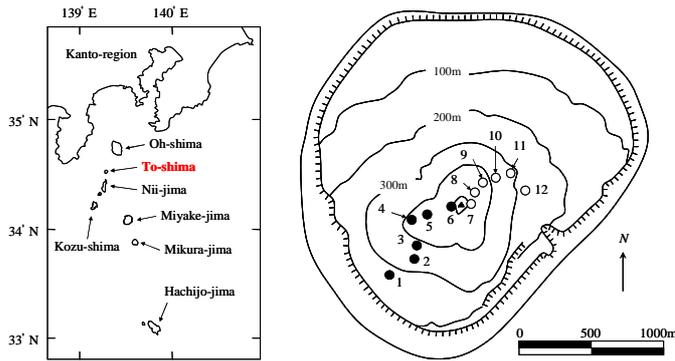


Fig. 1 Map showing the location of the study area: () west series; () east series.

2. 調査方法

2005年から2006年にかけて、標高260~500mの範囲に計12ヶ所に調査区を設置し(Fig. 1)、樹高2m以上の幹を対象に毎木調査を実施した。この調査結果を基にして、各調査区において種ごとの胸高断面積合計(RBA)を算出し、優占構成種法(Ohsawa 1984)によって優占種を定義した。さらに、RBAから百分率類似度(Whittaker 1952)を算出し、群平均法を用いてデンドログラムを作成した。また、各優占型の主要優占種について稚樹密度(DBH<5cm)を算出した。さらに、山腹域を一周する道路沿いで、小沢・吉野(1965)に基づいて偏形樹の調査を実施した。

3. 各優占型の種組成と分布パターン

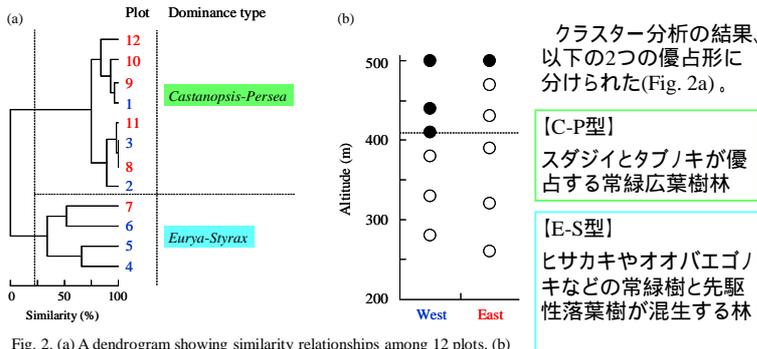


Fig. 2. (a) A dendrogram showing similarity relationships among 12 plots. (b) Altitudinal range of two dominance types. Dotted line shows 52°C month isotherm of cumulative temperature during winter bud season. () *Castanopsis-Persea* type; () *Eurya-Styrax* type.

E-S型の下限高度は、東西斜面間で100mほどの較差があった。また、西斜面のE-S型の下限高度(410m)では、冬芽期の月平均気温の積算値(磯谷 1989, 1994)が52℃となった(Fig. 2b)。

4. 植生構造と稚樹の分布

Tab. 1 Comparison of structural characteristics between two dominance types

Dominance type	C-P	E-S	U-test
Maximum height (m)	11.1±2.4	7.5±1.4	P<0.05
Maximum DBH (cm)	84.0±16.2	25.2±3.5	P<0.01
Skewness of DBH	2.9±0.6	1.0±0.4	P<0.01
Stem density (/ha)	4283.8±1492.9	7458.5±510.0	P<0.05
Total BA (m ² /ha)	120.4±33.0	59.5±13.4	P<0.01

C-P, *Castanopsis-Persea* type; E-S, *Eurya-Styrax* type. Values are mean ± SD.

両優占型の植生構造を比較した結果、C-P型はよく発達した構造を示し、E-S型は未発達な構造であった(Tab. 1)。

Tab.2に、各優占型における主要優占種4種の稚樹密度と萌芽率を示した。

スタジイはC-P型で、オオバエゴノキはE-S型でのみ稚樹が見られた。

タブノキはE-S型で稚樹密度がやや低かったが、萌芽率は変わらなかった。

ヒサカキは、E-S型で稚樹密度と萌芽率が高かった。

Tab. 2 Juvenile density (/ha) and sprout ratio (%) of major dominant species in two dominance types.

Dominant species	Dominance type	No. stems	sprout (%)
<i>Castanopsis sieboldii</i>	C-P	280	93.8
	E-S	0	0.0
<i>Persea thunbergii</i>	C-P	198	88.2
	E-S	128	80.0
<i>Eurya japonica</i>	C-P	47	62.5
	E-S	205	100.0
<i>Styrax japonica</i> var. <i>kotoensis</i>	C-P	0	0.0
	E-S	205	87.5

C-P, *Castanopsis-Persea* type; E-S, *Eurya-Styrax* type.

Sprout ratio (%) = (number of sprout stems) / (number of all stems) × 100

5. 偏形樹の分布パターン

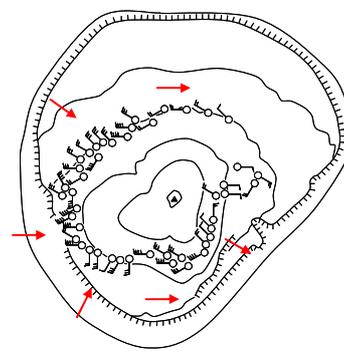


Fig. 3に、偏形樹の分布および偏形度、偏形方向を示した。

偏形度は西斜面で高く、東斜面で低いという対照的な傾向が見られた。

偏形方向をみると、全般的に東向きに偏形した個体が多く見られたが、東斜面では偏形方向に明瞭な系統性が見られなかった。

Fig. 3 The distribution of the wind-shaped trees on mountainside of Toshima island.

6. 考察

E-S型は、C-P型と比べて小径木が密生し、先駆性落葉樹を多く混生することから、建設相にあたる林分であると考えられた。

このようなE-S型が西斜面の山頂付近に広く分布する原因として、冬季季節風と冬季の積算気温の低さが影響していると考えられる。西斜面の山頂付近は冬季季節風によって強く攪乱されるだけでなく、冬期の積算気温が低く常緑樹の生産力と萌芽力が低下するために、攪乱後にスタジイやタブノキが林冠を占有出来ず、E-S型が形成されたと考えられる。

また、E-S型ではヒサカキとオオバエゴノキの萌芽由来の稚樹が高密度で存在するため、風衝による攪乱が続く場合は、安定的に更新すると考えられる。加えて、タブノキも比較的高い優占度と稚樹密度であるため、風衝が弱まった場合はタブノキ優占林を経てC-P型へ推移すると考えられる。

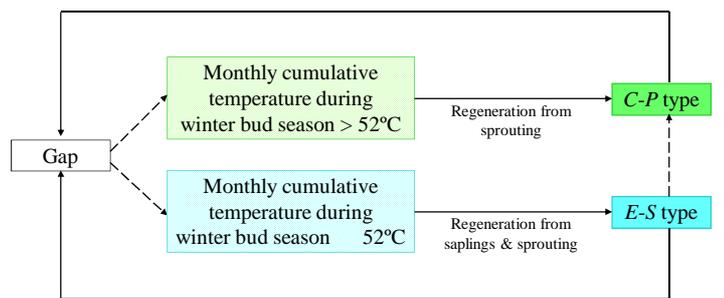


Fig. 4 Schematic diagram of regeneration process in Toshima island. C-P, *Castanopsis-Persea* type; E-S, *Eurya-Styrax* type.

【参考文献】

- 磯谷達宏(1989) 南房総地域における常緑および夏緑広葉二次林の分布とその成立要因. 東北地理. 41: 225-242.
- 磯谷達宏(1994) 伊豆半島南部の小流域における常緑および夏緑広葉二次林の分布とその成因. 生態環境研究. 1(1): 15-31.
- 新島村(1996) 新島村史 通史編.
- Ohsawa, M. (1984) Differentiation of vegetation zones and species strategies in the subalpine region of Mt Fuji. Vegetatio 57: 15-52
- 小沢行雄・吉野正敏(1965) 小気候調査法. 古今書院. 東京.
- 利島村.(1996) 利島村史 通史編.
- Whittaker, R. H. (1952) A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. Ecological Monographs 22: 1-44.