

# 秩父山地亜高山帯風倒跡地における林分の遷移過程

2006年3月 環境学専攻自然環境コース 46727 福井 美月  
指導教員 教授 梶 幹男

キーワード：亜高山帯、秩父山地、風倒跡地、二次遷移

## 1. はじめに

秩父山地亜高山帯は森林の風倒が度々発生する。風倒跡地では二次遷移が進行し、攪乱後の林分再生過程を観察することができる。森林の二次遷移過程の解明は、森林管理などの施業上重要な知見となると考えられるが、日本において風倒後の植生の変化を長期的な観察に基づいて研究した例は少ない。本研究は秩父山地亜高山帯において、澤田ら(1997)が研究した風倒後の長期観察結果と、それをもとに新たに調査を行った結果を用いて、優占度、階層構造の解析により風倒後の二次遷移過程で林分の種組成がどのように変化するかを解明することを試みた。

## 2. 調査地および方法

本研究は、埼玉県秩父市にある東京大学農学生命科学研究科附属秩父演習林の第17および22林班に点在する、風倒跡地とみられる林分に設定したA～Eの5つのプロットで行った。このうちプロットAは、1959年の伊勢湾台風で発生した風倒跡地の再生過程を研究する調査地として澤田ら(1997)により設定され、風倒後12年目の1971年より継続調査が行われている。プロットCは沢田・梶(1992)において設定された調査地であり、1840年と1880年に風倒が発生したと推定されている。

AとC以外のプロットは年輪解析によりギャップ形成年を推定した。プロット内においてギャップ形成以前より生育しているとみられる直径の大きい樹木の成長錐コアを地上120cmの山側より採取し、そのコアの年輪数と年輪幅を測定し、年輪幅の変動している年をギャップ形成年とした。

A～Eの各プロットにおいて、樹高120cm以上の樹木を対象に、樹種、胸高直径、樹高を測定し、胸高断面積合計(以下、BA)、個体数合計、直径階頻度分布、樹高階頻度分布、多様度指数を求めた。そして、その結果を用いて、プロットAにおける継続調査記録をもとに風倒後初期の林分再生過程の解析を行った。さらに、プロットA～Eにおける2004および2005年の調査記録をもとにギャップ形成年の異なる林分における林分構造の比較を行った。

## 3. 結果および考察

図-1にプロットAにおける1971年から2004年(風倒後12～45年)までのBAの変化を示した。調査期間を通して先駆種のダケカンバが優占種となっており、優占種の交代はみられなかった。林分のBAは、1971年から2004年の間において増加していた。調査地周辺における遷移後期に出現するとみられるコマツガは、ダケカンバに比べて優占度が小

さかったが、BA は徐々に増加していた。

年輪解析の結果、プロット B は 1938 年に、プロット D は 1875 年に、プロット E は 1637 年以前にギャップ形成が起きたと推定された。各調査プロットの BA をみると、プロット A ではダケカンバが優占していた。また、多様な樹種により BA が構成され多様性が高いとみられた。しかし、プロット B および C ではダケカンバの優占度は小さくなり、プロット D より攪乱後年数を経ているプロットにおいてダケカンバはほとんどみられなかった。一方、攪乱後の年数を経ているプロットではコメツガの BA が大きくなり成長していることが示された。全体の BA はプロット C および D において大きかったが、プロット A、B および E においては C および D に比べて小さかった (図-2)。プロット E は単位面積あたりの個体数および小径木が少なかったため、BA が小さかったと考えられた。プロット B ~E では大きな BA をもつ種は少なかった。

以上から、調査地において風倒後 12~45 年は先駆種であるダケカンバが優占種となり、風倒後 67 年を経過した頃よりコメツガの優占する林分が出現しはじめ、コメツガの BA はその後徐々に増加していくと推察された。また風倒後初期では林分の多様性が高く、遷移の進行に伴って徐々に低下していくと推察された。

#### 引用文献

沢田・梶 (1992) : 東大演報, 87 : 175-193.

澤田ほか (1997) : 東大演報, 98 : 99-116.

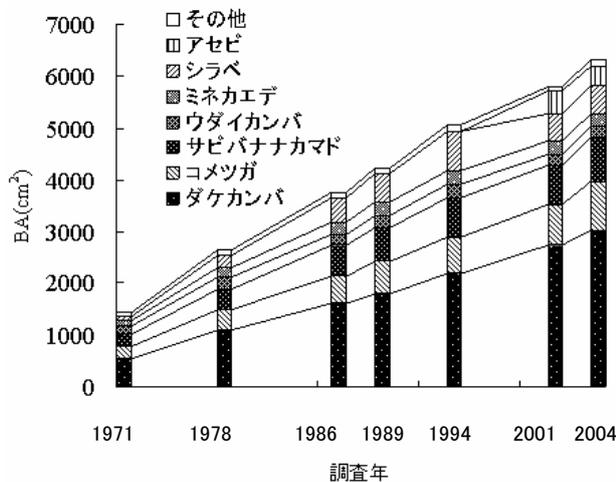


図-1 プロット A における 1971 年から 2004 年の合計 BA の変化

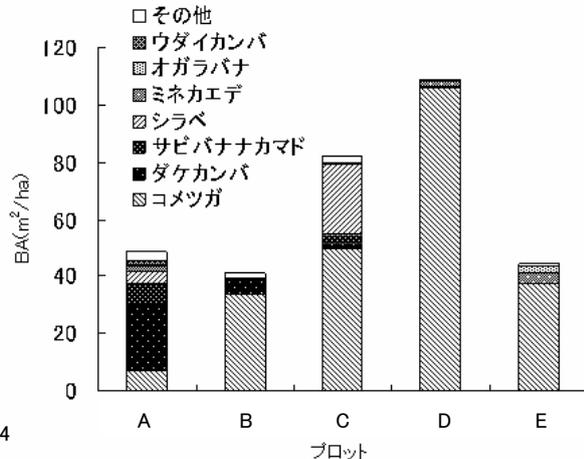


図-2 攪乱時期の異なるプロットごとの BA

# Succession process of stands on windfall sites in the sub-alpine forest zone of the Chichibu Mountains

Mar. 2006 Institute of Environmental studies, Course of Natural Environmental Studies  
46727 Mizuki FUKUI, Supervisor professor Mikio KAJI

Keyword: sub-alpine forest zone, the Chichibu Mountains, windfall, secondary succession

## 1. Introduction

Windfall often occurs in a sub-alpine forest zone of the Chichibu Mountains. In the windfall site, once secondary succession has progressed, it is possible to observe the forest recovery process after disturbance. Although analysis of secondary succession processes is believed to be important to improve forest management, there has been little study of the vegetation recovery process after windfall based on long-term observation efforts in Japan. This study aimed at analyzing the forest recovery processes after windfall in sub-alpine forests of Chichibu Mountains by comparing species composition on the forest succession processes. This study employed data from permanent research plot of Sawada *et al.* (1997) and data from additional research plots observed in 2004 and 2005.

## 2. Study site and Methods

This study has been conducted at five study plots, which are regarded as windfall sites and are scattered in the 17th compartment and the 22nd compartment located at University Forest of Chichibu, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo. The five plots were designated A, B, C, D and E. From 1971 up to 2004, Sawada *et al.* (1997) have been conducted continuously research on forest recovery from windfall in plot A, that was caused by Isewan typhoon in 1959. In plot C, which was considered as a windfall site caused by the typhoons occurring in the years 1840 and 1880, Sawada and Kaji (1992) have conducted study. In the plots other than A and C, the disturbed years were estimated by employing the annual ring analysis. In the study plots, tree ring cores of large-sized trees, which have probably grown from a time before disturbances are formed, were sampled from a hill side located at height of 120 cm from the ground. Then, by measuring a number and width of annual rings the tree ring cores, the disturbed year was estimated as the year in which the width of annual ring is fluctuated. In each of plot, tree species, diameters of breast height (DBH) and tree heights were measured for trees greater than 120 cm height. Based on the abovementioned data, basal area (BA), number of trees, DBH, heights and species diversity index were constructed. Forest recovery process in early time of the forest succession was analyzed by using continuous observation data at plot A, and each succession stages of long time forest succession processes at plots A-E was compared by using data collected in 2004 and 2005.

## 3. Results and discussion

According to the change in BA that occurred in the research period from 1971 to 2004 (12-45 years after windfall), *Betula ermanii* a pioneer species, was found to be the dominant throughout the research period. Total BA has increased during 1971 to 2004. Although the dominance of *Tsuga diversifolia*, regarded as a late succession species and residing in the peripheral area of the research site, was smaller than that of *Betula ermanii*, the BA of *Tsuga diversifolia* has been increasing throughout the research period. Many species share the BA, hence the species diversity was high (Fig-1). From the annual ring analysis, it was estimated that the disturbance years at plot-B, plot-D and plot-E were 1938, 1875 and a year earlier than 1636, respectively. When observing the BA of each plot, the dominant species was *Betula ermanii* in plot A, and it could be thought that the level of species diversity was high in plot A, since various kinds of species constituted the BA. However, at the other plots, BA of *Betula ermanii* was small, and in plot D and E *Betula ermanii* was occupied small area of BA. *Tsuga diversifolia* increased BA at plots where disturbance year was long time ago. Total BA was larger at plot C and D, and it was smaller BA comparing with plot C and D at plot A, B and E (Fig-2). At plot E, there was small number of saplings and number of trees per hectare; it was thought these caused BA to decrease at plot E. From these results, in 12-45 years after windfall, *Betula ermanii*, a pioneer species, had been the dominant species in study site. However, 67 years after windfall, instead of *Betula ermanii*, *Tsuga diversifolia*, being a late succession species, became the dominant species so as to increase BA ever afterwards. Further, at the beginning after the windfall, the level of species diversity was relatively high. However, in the late time of succession, the species diversity decreased.

## References

Sawada and Kaji (1992): Bull. Tokyo Univ. For., 87: 175-193.

Sawada *et al.* (1997): Bull. Tokyo Univ. For., 98: 99-116.

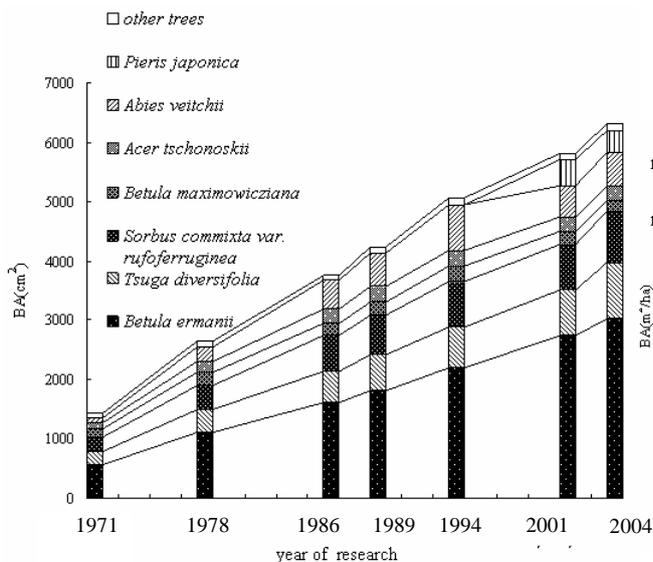


Fig-1. Total basal area of plot A in researched years

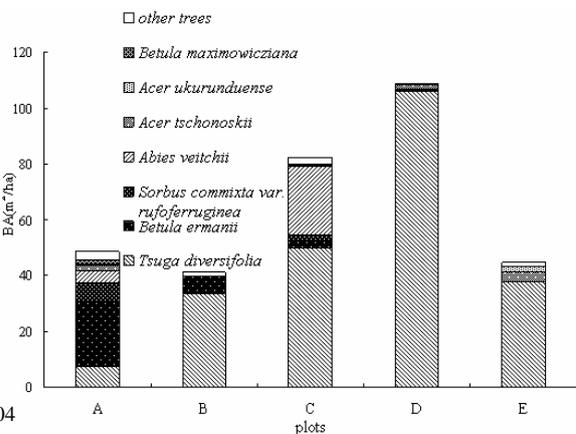


Fig-2. Total basal areas of researched plots