

研究資料 (Research material)

銀閣寺山国有林における広葉樹二次林の12年間の変化

伊東 宏樹^{1)*}

Twelve-years change of a broad-leaved secondary forest in Ginkakuji-san National Forest

ITÔ Hiroki^{1)*}

Abstract

A twelve-years monitoring was conducted on a secondary broad-leaved forest in Ginkakuji-san National Forest (Kyoto City) to examine changes in forest composition. In 1993, the stem density, the individual density and the basal area was 3,316 stems/ha, 2,532 individuals/ha and 37.70 m²/ha, respectively. They changed to 3,106 stems/ha, 2,358 individuals/ha and 43.29 m²/ha, respectively, in 2005. *Quercus glauca* had the highest stem density in 1993, followed by *Evodiopanax innovans*, *Symplocos prunifolia* and *Ilex macropoda*. The species which had the highest individual density was *S. prunifolia*, followed by *E. innovans*, *Q. glauca*, *Wisteria floribunda*. In basal area, *S. prunifolia* was the most dominant species, followed by *E. innovans*, *I. macropoda*, *Q. glauca* and *Quercus serrata*. In 2005, *Q. glauca* grew to the most dominant species in basal area while *E. innovans* decreased in either of the stem density, the individual density and the basal area. The basal area of *S. prunifolia* increased while its stem density and individual density decreased. The stem and individual densities of *I. macropoda* and *Q. serrata* did not change significantly although their basal areas increased. In the understory layer, the densities of *Cleyera japonica* and *Eurya japonica* also increased. To improve the light environment in this forest, special attention should be paid to the increasing evergreen broad-leaved tree species including *Q. glauca*, *C. japonica* and *E. japonica*.

Key words : basal area, broad-leaved secondary forest, deciduous broad-leaved trees, density, evergreen broad-leaved trees, *Quercus glauca*, succession

要旨

銀閣寺山国有林(京都市左京区)の広葉樹二次林において0.5haの固定方形区を設置し、1993年から3年おきに2005年まで毎木調査をおこない、森林がどのように変化したかを調査した。1993年の幹密度・個体密度・胸高断面積合計はそれぞれ3316本/ha、2532個体/ha、37.70m²/haであったが、2005年には3106本/ha、2358個体/ha、43.29m²/haとなった。1993年の調査で最も幹密度が高かったのはアラカシで、以下、タカノツメ、クロバイ、アオハダの順であった。個体密度では、クロバイ、タカノツメ、アラカシ、フジの順だった。また胸高断面積合計が最も大きかったのはクロバイで、以下、タカノツメ、アオハダ、アラカシ、コナラの順であった。12年後の2005年には、アラカシが胸高断面積合計においても最も大きな樹種となっていた一方、タカノツメは幹密度・個体密度・胸高断面積合計のいずれにおいても減少した。クロバイは、胸高断面積合計では増加していたが、幹密度・個体密度では減少した。アオハダおよびコナラは、幹密度および個体密度では大きな変化はなく、胸高断面積合計では増加していた。低木層においては、サカキ・ヒサカキの幹密度・個体密度も増加していた。林内の光環境を改善するような管理をおこなう場合には、アラカシ・サカキ・ヒサカキといった増加中の常緑広葉樹に注意を払う必要があると考えられた。

キーワード：アラカシ、胸高断面積合計、広葉樹二次林、常緑広葉樹、遷移、密度、落葉広葉樹

原稿受付：平成18年8月17日 Received Aug. 17, 2006 原稿受理：平成19年1月15日 Accepted Jan. 15, 2009

* 森林総合研究所多摩森林科学園 Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), 〒193-0843 八王子市甘里町1833-81 Todoriki 1833-81, Hachioji 193-0843, Japan, e-mail:hiroki@ffpri.affrc.go.jp

1) 森林総合研究所多摩森林科学園 Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

はじめに

かつて薪炭林などとして利用されていた二次林は、現在その多くが放置され、遷移が進行しつつある(飯田・谷本, 1992)。近年、こうした二次林が身近な森林として再び注目されるようになり(深町, 2004)、放置された二次林の遷移についての研究例も蓄積されつつある。たとえば、達・大沢(1992)は、千葉市内のアカマツ林の8年間の動態を調べ、アカマツ型、イヌシデ・サクラ型およびコナラ型、ムクノキ型、シロダモ型の各種群の順に遷移することを明らかにした。Fujihara(1996)は、空中写真および現地調査から、山陽地方のアカマツ林のマツ枯れ後、コナラなどが急速に成長したことを示した。勝木ら(2003)は、東京都八王子市の人工林跡地の二次林について、攪乱後に落葉・鳥散布型の樹種が優占したが、その後はアラカシを主体とした常緑・非鳥散布型の樹種が優占することを予測している。後藤ら(2004)は、京都府南部のはげ山跡地の広葉樹二次林に設置した大面積調査地における5年間の研究から、現在の優占種のコナラが著しい成長を示しているものの、相対幹数増加率と相対現存量増加率が大きく枯死率がきわめて低いアラカシを、将来コナラに変わって優占種となりうる有力な樹種としている。暖温帯域においては、二次林であるアカマツ林や落葉広葉樹林は、放置されれば通常は常緑広葉樹林へと遷移する。しかしその過程は、環境や人為的条件などの違いにより、さまざまなパターンをとりうると考えられる。上に挙げた研究の中では、勝木ら(2003)と後藤ら(2004)が、地理的条件や前歴が異なる二次林で共通してアラカシの優占を予測している。アラカシが優占する林分への遷移は、マツ枯れ被害を受けている広島県内のアカマツ二次林(藤原ら, 1992)や、愛知県内の二次林の一部(広木, 2002)でも予測されており、遷移に伴うアラカシの優占は、関東～中国地方の二次林において広くみられるパターンであると考えられる。

二次林の遷移が実際にどのような過程を経て進行し、将来はどのような樹種が優占するかを把握しておくことは、レクリエーション利用などの計画策定の際の管理/放置のゾーニングや目標植生の設定などにおいても重要な情報となる(中越・石井, 1994; 中越ら, 1994)ほか、遷移の進行を止めるような風致施業を実施する際にも把握しておくべき情報となると考えられる。たとえば、常緑広葉樹の優占は林内の光環境を暗くすると考えられ、これがレクリエーション利用などに不向きであるならば、今後の優占が予測される常緑広葉樹種を選択的に間伐するといった施業が考えられる。

京都市東部に位置する銀閣寺山国有林は、このようなレクリエーション利用・風致利用に重きが置かれる森林の一つである。地理的には、後藤ら(2004)の先行研究が実施された山城試験地に近く、また花崗岩上に成立しているという立地上の類似点もある。一方、銀閣寺山

国有林は、山城試験地のようなはげ山であったという記録は見られず、山城試験地ほどの緑化工事がおこなわれていないといった相違点もある。本国有林の管理計画の立案などの際にはやはり現場で得られた資料が有用となると考えられる。また、類似の広葉樹二次林の今後の遷移予測や、その管理について示唆を与えることもできよう。このような観点から本報告では、銀閣寺山国有林内の広葉樹二次林において12年の間に森林がどのように変化したかについて報告する。

調査地および調査方法

調査地

調査は、京都市左京区の銀閣寺山国有林(京都大阪森林管理事務所管内、北緯35°01'42"、東経135°48'02")でおこなった。銀閣寺山国有林を含む京都東山地域の国有林は総称して「東山国有林」と呼ばれる(京都営林署, 1993)。東山国有林は、1871～1872年に国有化された(京都営林署, 1993)。国有化後まもない1880年代の本調査地付近の森林植生は、樹高の低いアカマツ林であった(小椋, 2002)。東山国有林は、1896年には風致保安林、1914～1915年には禁伐保護林となった(大阪営林局, 1936; 京都営林署, 1993)。ただし、その後まったく攪乱を受けなかったわけではなく、1934年には室戸台風により東山国有林域内で風倒が発生し、1935～1936年にはその台風被害地において復旧造林がおこなわれた(大阪営林局, 1936; 京都営林署, 1993)。銀閣寺山国有林の、本調査地を含む林小班においても、このとき間伐あるいは下木整理補植がおこなわれたと記録されている。当時の本調査地を含む林小班は針広混交林とされており、その樹種はアカマツ・コナラ・ソヨゴなどとなっている(大阪営林局, 1936)。その後、1945～1947年には東山国有林において薪用材の伐出がおこなわれた(京都営林署, 1993)が、このときの本調査地の取り扱いが不明である。1960年代以降は松枯れ被害が著しくなり、銀閣寺山国有林においても相当の被害木が発生している(京都営林署, 1993)。本調査地内においても、伐倒処理されたアカマツの伐根が一部残っており、その影響を受けたと考えられる。また、銀閣寺山国有林の一部では針葉樹の人工造林がおこなわれており、本調査地の周囲も一部はスギまたはヒノキの造林地となっている。調査区周辺では表層崩壊の発生がときおりあり、調査区内においても小規模な表層崩壊が発生したことはあるが、以上を除けば特に大規模な攪乱はなかったものと考えられる。その他の比較的小規模な人為攪乱として銀閣寺山国有林では、サカキ・ヒサカキなどの低木の採取が以前にはおこなわれており、調査区内においても調査期間初期にはその痕跡が認められることがあった。しかしこれも、少なくとも2000年以降はおこなわれなくなった(京都大阪森林管理事務所, 私信)。

調査方法

銀閣寺山国有林の第101林班ろ小班に1992年に0.5ha (50m × 100m) の方形区を設置し、これを調査区とした。隣接する小班の一部はスギまたはヒノキの人工林となっているが、この方形区内はすべて相観上広葉樹二次林であった。方形区を設置した斜面の方位は南南東、平均斜度はおおよそ30°、表層地質は花崗岩である。方形区の標高はおおよそ142～194mの範囲にあった。1993年から3年ごとに2005年まで、10～11月の期間内に、胸高直径3cm以上の樹幹を対象に毎木調査をおこなった。調査ごとに生死を確認し、生存しているものについて胸高直径を測定した。また、胸高直径3cmに達してきた樹幹を毎木調査のつど追加した。各樹幹についてそれが、(1)単幹である、(2)複数の幹(萌芽幹および側枝由来の幹を含む)からなる株のうち最大の幹である、(3)複数の幹からなる株のうちの最大の幹以外の幹である、のいずれであるかを記録した。本調査においては、1つの株を1個体として取り扱った。

以上の毎木調査の結果から、各出現樹種について、幹密度および個体密度、胸高断面積合計が12年間でどのように変化したのかをまとめた。

結果および考察

1993年から2005年までの各出現樹種の幹密度および個体数密度をTable 1に、胸高断面積合計をTable 2に示す。この期間に本調査区内では50樹種が確認された。全体の幹密度は1993年には3316本/haだった。その後1999年までは3,184本/ha、3,052本/haと減少したが、2002年には3,072本/ha、2005年には3,106本/haと増加に転じた。個体密度は、2,532個体/haから2,436個体/ha、2,334個体/ha、2,338個体/ha、2,358個体/haとほぼ同様に変わり、個体あたりの幹数は1.31, 1.31, 1.31, 1.31, 1.32とほぼ一定だった。胸高断面積合計は、1993年の37.70 m²/haから、39.09 m²/ha (1996年)、41.14 m²/ha (1999年)、42.21 m²/ha (2002年)と連続的に増加し続け、2005年には43.29 m²/haになった。胸高断面積合計が一貫して増加していることは、森林が依然成長過程にあることをうかがわせる。

1993年および2005年の幹密度－種順位曲線をFig.1に、胸高断面積合計－種順位曲線をFig.2にそれぞれ示す。1993年の幹密度では上位3種(アラカシ・タカノツメ・クロバイ)が突出していたが、2005年には、この3種のうちタカノツメとクロバイが減少したため、アラカシのみがさらに突出する形となった。胸高断面積合計についてみると、1993年には上位7種(クロバイ・タカノツメ・アオハダ・アラカシ・コナラ・スギ・ソヨゴ)の優占度が高い形となっていた。このパターンは、2005年でも基本的には同様であったが、そのうち上位4種(アラカシ・クロバイ・コナラ・アオハダ)がさらにやや優占度を高める形になった。

胸高断面積合計にて優占度を増したアラカシ・クロバイ・コナラ・アオハダの4種について幹密度をみると、幹密度でも増加したのはこの中ではアラカシのみであった(Table 2)。1993年から2005年までの調査期間中に枯死したアラカシの幹密度は100本/haだった一方、この期間中のアラカシの新規加入幹の密度は212本/haであった(Table 3, 4)。その新規加入幹のうち、個体としても新規加入であったものは102本/haであった。全樹種についてみると、調査期間中の740本/haの新規加入幹のうち個体としても新規加入であったものは510本/ha (68.9%)であり、アラカシにおいては、新規個体として加入した新規加入幹の割合が有意に低かった(p < 0.001, 二項検定)。これは、既存個体(一部の幹が既に胸高直径3cmに達していたもの)からの萌芽幹による新規加入が多かったことを反映したものと考えられ、萌

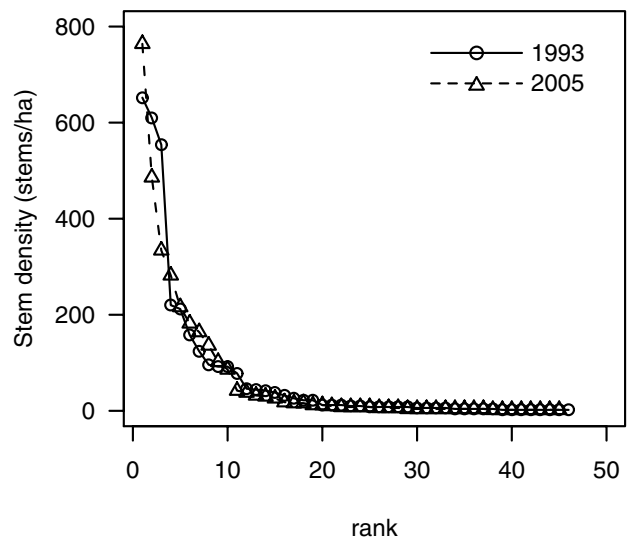


Fig. 1. 1993年と2005年の幹密度－種順位曲線
Species rank curves for stem densities in 1993 and 2005

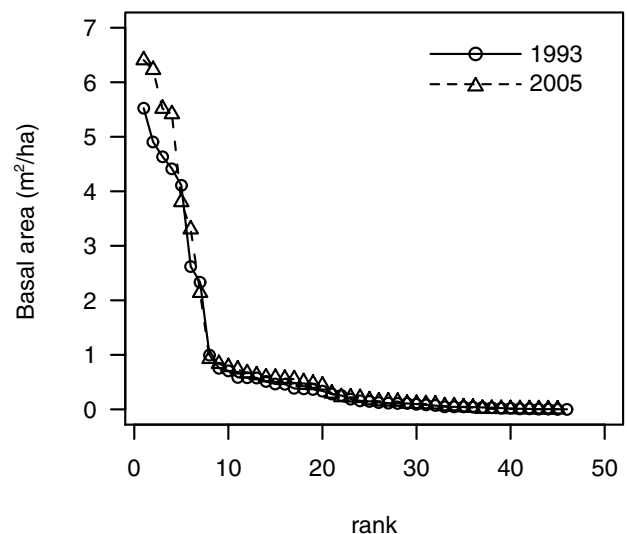


Fig. 2. 1993年と2005年の胸高断面積合計－種順位曲線
Species rank curves for basal areas in 1993 and 2005

芽能力が幹密度を増した要因のひとつとなっていることが推察された。アラカシの胸高断面積合計は1993年には4.42m²/haで、全樹種中4位であったのが、2005年には6.41m²/haで1位となった(Table 1)。この間のアラカシの胸高断面積合計の年平均増加率は3.15%であり、全体の年平均増加率0.95%のおよそ3倍の値をしめした。この成長が続くならば、幹密度の増加とあわせて考えると、今後さらにアラカシの優占度が高まることが予想される。

その他の主要な樹種についてみると、クロバイでは胸高断面積合計が増加した一方、幹密度および個体密度は減少した(Table 1, 2)。クロバイについては、1993年には胸高断面積合計で最も優占していたのが、2005年にはアラカシを下回ることになった。胸高断面積合計の年平均増加率は1.00%で、全体の値とほぼ同じ値であった。枯死が加入を上回る状態が続いており(Table 3, 4)、それが今後も続くならば、相対的な優占度はさらに低下することが予想される。クロバイについては、既存個体のうちの小径の幹(胸高直径3cm未満)からの新規加入は2本/haのみで、それも側枝由来のものであり、萌芽による新規加入はなかった。コナラおよびアオハダは、胸高断面積合計が増加した一方、幹密度および個体密度はほぼ横ばいか、やや減少した(Table 1, 2)。コナラについては調査期間中新規加入がまったくなく、現存する幹の肥大成長によって胸高断面積合計が増加していた。現存する幹が枯死するにつれ、優占度は低下していくものと予想される。アオハダについては、調査期間中の新規加入幹(24本/ha)のうち個体としても新規に加入したものは2本/haに過ぎなかった一方(Table 4)、調査期間中の枯死個体密度のも2本/haと多くはなかった(Table 3)。幹単位においても、既存の個体の小径の幹からの加入が22本/ha(うち14本/haが萌芽由来、8本/haが側枝由来)あり、枯死(28本/ha)をほぼ相殺して幹数の変化が小幅になっているものと考えられた。タカノツメは、胸高断面積合計・幹密度・個体密度とも減少した。新規加入幹・個体とも限られており、今後はさらに優占度を下げていくものと予想された。以上、主要な樹種についてみてみたが、明らかに今後も増加すると予測されたのはアラカシのみであった。この調査林分では、アラカシの増加を通じて常緑広葉樹林化が進行していくものと考えられる。

その他の樹種では、サカキとヒサカキの幹密度が特に2002年以降大幅に増加したのが目立つ。これは人為的な刈り取りが減ったことと関連していると考えられる。これら2常緑広葉樹種とアラカシの新規加入が多かったことから(Table 4)、低木層において常緑広葉樹が増加しており、全体的なアラカシの胸高断面積増加による効果とあわせ、林内の光環境がさらに悪化したと考えられ

る。林床植生の維持や、レクリエーション利用などの目的で林内の光環境を改善することが必要であれば、これらの常緑広葉樹種を重点的に伐採するといった管理が必要であると考えられる。

謝辞

本研究に当たっては、京都大阪森林管理事務所にご協力をいただいた。加茂皓一・井鷲裕司・隅田明洋・宮本和樹の各博士には野外調査にご協力いただいた。大住克博博士には、草稿を読んでもいただき貴重なご意見をいただいた。以上の機関および個人の方々に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 達良俊・大沢雅彦(1992)都市景観域における放棄アカマツ植林の二次遷移とアカマツの一斉枯死による影響. 日生態会誌, **42**, 81-93.
- Fujihara, M. (1996) Development of secondary pine forests after pine wilt disease in western Japan. *J. Veg. Sci.*, **7**, 729-738.
- 藤原道郎・豊原源太郎・波田善夫・岩月善之助(1992)広島市におけるアカマツ二次林の遷移段階とマツ枯れ被害度. 日生態会誌, **42**, 71-79.
- 深町加津枝(2004)里山とは—その構造と地域性—. 森林科学, **42**, 4-9.
- 後藤義明・玉井幸治・深山貴文・小南裕志(2004)京都府南部における広葉樹二次林の構造と5年間の林分動態. 日生態会誌, **54**, 71-84.
- 広木詔三(2002)里山の成り立ちと人間の関わり. “里山の生態学” 広木詔三編, 名古屋大学出版会, p.9-40.
- 飯田滋生・谷本丈夫(1992)都市近郊二次林の遷移と管理. 森林科学, **4**, 22-27.
- 勝木俊雄・島田和則・西山嘉彦(2003)関東南部の人工林跡地に成立した放置二次林における高木種組成の変化. 日林誌, **85**, 265-272.
- 京都営林署(1993)東山国有林の風致・防災施業. 京都営林署, 106p.
- 中越信和・石井正人(1994)都市近郊における森林公園計画. 日緑工誌, **19**, 303-309.
- 中越信和・石井正人・和田秀次・松田方典(1994)西日本を代表する森林型の育成. 広島大学総合科学部紀要IV 理系編, **20**, 95-112.
- 小椋純一(2002)明治中期における京都府南部の里山の植生景観. “京都府レッドデータブック下巻” 京都府企画環境部環境企画課編, 京都府, 159-177.
- 大阪営林局(1936)東山国有林風致計画. 大阪営林局, 130-72p.

Table 1. 幹密度 (本/ha) および個体密度 (括弧内; 個体/ha) の12年間の変化
12-yr changes in stem density (stems/ha) and individual density (in parentheses; individuals/ha)

樹種 species	Year					樹種 species	Year				
	1993	1996	1999	2002	2005		1993	1996	1999	2002	2005
アラカシ	652	648	662	698	764	モミ	8	8	8	8	8
<i>Quercus glauca</i>	(410)	(408)	(410)	(420)	(460)	<i>Abies firma</i>	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
タカノツメ	610	502	426	346	282	ヒイラギ	8	8	6	6	6
<i>Evodiopanax innovanans</i>	(458)	(382)	(324)	(272)	(224)	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	(6)	(6)	(4)	(4)	(4)
クロバイ	554	550	534	506	486	コバノミツバツツジ	8	8	6	6	8
<i>Symplocos prunifolia</i>	(532)	(528)	(510)	(482)	(466)	<i>Rhododendron reticulatum</i>	(6)	(6)	(4)	(4)	(6)
アオハダ	220	220	212	212	216	イヌシデ	6	6	6	6	6
<i>Ilex macropoda</i>	(66)	(64)	(64)	(64)	(66)	<i>Carpinus tschonoskii</i>	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
フジ	212	194	186	182	182	リンボク	6	6	6	8	8
<i>Wisteria floribunda</i>	(206)	(190)	(182)	(174)	(168)	<i>Prunus spinulosa</i>	(6)	(6)	(6)	(8)	(8)
ソヨゴ	158	146	134	116	102	カキノキ	6	6	4	4	4
<i>Ilex pedunculosa</i>	(100)	(92)	(88)	(76)	(70)	<i>Diospyros kaki</i>	(6)	(6)	(4)	(4)	(4)
カナメモチ	124	124	120	130	136	ザイフリボク	6	6	2	2	2
<i>Photinia glabra</i>	(88)	(88)	(86)	(94)	(100)	<i>Amelanchier asiatica</i>	(6)	(6)	(2)	(2)	(2)
スギ	96	96	92	90	86	イロハモミジ	4	6	6	10	12
<i>Cryptomeria japonica</i>	(92)	(92)	(88)	(86)	(84)	<i>Acer palmatum</i>	(2)	(4)	(4)	(6)	(8)
サカキ	92	122	158	252	334	イイギリ	4	4	4	4	2
<i>Cleyera japonica</i>	(86)	(112)	(138)	(214)	(274)	<i>Idesia polycarpa</i>	(4)	(4)	(4)	(4)	(2)
ヒサカキ	92	106	112	150	164	クロガネモチ	4	4	4	4	4
<i>Eurya japonica</i>	(90)	(104)	(108)	(142)	(156)	<i>Ilex rotunda</i>	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
ネジキ	78	72	46	34	30	アカメガシワ	4	4	4	4	4
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	(50)	(44)	(30)	(22)	(20)	<i>Mallotus japonicus</i>	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
コナラ	46	46	46	42	42	ナナミノキ	4	4	4	4	4
<i>Quercus serrata</i>	(42)	(42)	(42)	(38)	(38)	<i>Ilex chinensis</i>	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
リョウブ	44	44	44	42	32	イヌツゲ	2	2	4		
<i>Clethra barbinervis</i>	(24)	(24)	(26)	(24)	(20)	<i>Ilex crenata</i>	(2)	(2)	(4)		
コシアブラ	42	36	30	30	26	ゴンズイ	2	2	2	2	
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	(34)	(30)	(28)	(28)	(26)	<i>Euscaphis japonica</i>	(2)	(2)	(2)	(2)	
ヤマウルシ	38	30	16	8	2	ナワシログミ	2	2	2	2	
<i>Rhus trichocarpa</i>	(34)	(26)	(12)	(8)	(2)	<i>Elaeagnus glabra</i>	(2)	(2)	(2)	(2)	
ネズミモチ	32	34	36	40	38	クスノキ	2	2	2	2	4
<i>Ligustrum japonicum</i>	(18)	(18)	(22)	(24)	(24)	<i>Cinnamomum camphora</i>	(2)	(2)	(2)	(2)	(4)
エゴノキ	26	26	22	20	16	ウラジロノキ	2	2	2	2	2
<i>Styrax japonica</i>	(22)	(22)	(18)	(16)	(12)	<i>Sorbus japonica</i>	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
アカシデ	22	20	20	18	16	クヌギ	2	2	2	2	2
<i>Carpinus laxiflora</i>	(18)	(16)	(16)	(14)	(12)	<i>Quercus acutissima</i>	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
ネムノキ	22	16	16	14	12	ヤマハゼ	2	2			
<i>Albizia julibrissin</i>	(20)	(16)	(16)	(14)	(12)	<i>Rhus sylvestris</i>	(2)	(2)			
ヤブツバキ	12	14	14	16	18	アカマツ	2	2			
<i>Camellia japonica</i>	(8)	(10)	(10)	(10)	(12)	<i>Pinus densiflora</i>	(2)	(2)			
マルバアオダモ	12	10	4	4	4	ヒノキ			2	2	2
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	(12)	(10)	(4)	(4)	(4)	<i>Chamaecyparis obtusa</i>			(2)	(2)	(2)
ウワミズザクラ	12	6	4	4	4	オガタマノキ			2	2	2
<i>Prunus grayana</i>	(12)	(6)	(4)	(4)	(4)	<i>Michelia compressa</i>			(2)	(2)	(2)
シャシャンボ	10	10	10	8	4	ツブラジイ			2	2	2
<i>Vaccinium bracteatum</i>	(8)	(8)	(8)	(8)	(4)	<i>Castanopsis cuspidata</i>			(2)	(2)	(2)
ヤマザクラ	10	10	10	10	10	アオキ			2	2	4
<i>Prunus jamasakura</i>	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	<i>Aucuba japonica</i>			(2)	(2)	(4)
カラスザンショウ	8	8	8	8	6	合計 Total	3,316	3,184	3,052	3,072	3,106
<i>Zanthoxylum ailanoides</i>	(8)	(8)	(8)	(8)	(6)		(2,532)	(2,436)	(2,334)	(2,338)	(2,358)
カクレミノ	8	8	8	8	8						
<i>Dendropanax trifidus</i>	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)						

Table 2. 12年間の胸高断面積合計の変化 (m²/ha)
12-yr changes in basal area (m²/ha)

樹種	species	Year				
		1993	1996	1999	2002	2005
クロバイ	<i>Symplocos prunifolia</i>	5.53	5.90	6.18	6.04	6.23
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	4.91	4.47	4.36	4.09	3.80
アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>	4.64	4.91	5.19	5.36	5.42
アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	4.42	4.68	5.24	5.70	6.41
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	4.11	4.42	4.88	5.08	5.52
スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>	2.62	2.80	2.96	3.15	3.30
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	2.33	2.34	2.37	2.32	2.14
アカシデ	<i>Carpinus laxiflora</i>	1.00	1.00	1.03	1.01	0.83
ネムノキ	<i>Albizia julibrissin</i>	0.76	0.62	0.66	0.56	0.59
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	0.71	0.67	0.61	0.50	0.50
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	0.59	0.61	0.65	0.68	0.78
カナメモチ	<i>Photinia glabra</i>	0.58	0.61	0.65	0.70	0.73
コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	0.58	0.61	0.61	0.64	0.67
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	0.51	0.57	0.62	0.66	0.44
ナナミノキ	<i>Ilex chinensis</i>	0.47	0.54	0.58	0.60	0.63
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	0.46	0.57	0.69	0.81	0.93
モミ	<i>Abies firma</i>	0.38	0.43	0.47	0.52	0.58
カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	0.37	0.39	0.44	0.45	0.17
イヌシデ	<i>Carpinus tschonoskii</i>	0.37	0.36	0.42	0.44	0.47
リンボク	<i>Prunus spinulosa</i>	0.34	0.39	0.45	0.50	0.56
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	0.28	0.30	0.26	0.26	0.21
ウラジロノキ	<i>Sorbus japonica</i>	0.26	0.27	0.28	0.29	0.29
ウワミズザクラ	<i>Prunus grayana</i>	0.19	0.14	0.13	0.14	0.14
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	0.16	0.15	0.06	0.06	0.06
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	0.15	0.17	0.19	0.20	0.22
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	0.13	0.13	0.13	0.14	0.15
サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	0.11	0.17	0.25	0.40	0.55
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	0.11	0.13	0.16	0.20	0.23
クロガネモチ	<i>Ilex rotunda</i>	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	0.10	0.09	0.07	0.05	0.01
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	0.08	0.10			
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	0.05	0.05	0.06	0.08	0.09
イイギリ	<i>Idesia polycarpa</i>	0.05	0.06	0.08	0.10	0.10
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	0.05	0.05			
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
イロハモミジ	<i>Acer palmatum</i>	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06
シャシャンボ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
ザイフリボク	<i>Amelanchier asiatica</i>	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
コバノミツバツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ナワシログミ	<i>Elaeagnus glabra</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	
クヌギ	<i>Quercus acutissima</i>	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
ゴンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	0.00	0.00	0.00		
ツブラジイ	<i>Castanopsis cuspidata</i>			0.00	0.00	0.01
オガタマノキ	<i>Michelia compressa</i>			0.00	0.00	0.00
ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i>			0.00	0.00	0.00
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>			0.00	0.00	0.00
合計	Total	37.7	39.09	41.14	42.21	43.29

Table 3. 1996年から2005年までの各センサス期間内での枯死幹密度(本/ha)および枯死個体密度(括弧内;個体/ha)
Densities of dead stems (stems / ha) and dead individuals (in the parentheses; individuals / ha) during each census period from 1996 to 2005.

樹種 Species	Year				Total	樹種 Species	Year				Total
	1996	1999	2002	2005			1996	1999	2002	2005	
タカノツメ	110	78	80	64	332	アカシデ	2		2	2	6
<i>Evodiopanax innovans</i>	(78)	(58)	(52)	(48)	(236)	<i>Carpinus laxiflora</i>	(2)		(2)	(2)	(6)
クロバイ	14	26	34	32	106	シャシヤンボ			2	4	6
<i>Symplocos prunifolia</i>	(14)	(26)	(34)	(28)	(102)	<i>Vaccinium bracteatum</i>			(0)	(4)	(4)
アラカシ	24	34	26	16	100	コバノミツバツツジ	2	2			4
<i>Quercus glauca</i>	(12)	(16)	(16)	(8)	(52)	<i>Rhododendron reticulatum</i>	(2)	(2)			(4)
フジ	20	18	26	16	80	ザイフリボク		4			4
<i>Wisteria floribunda</i>	(18)	(18)	(26)	(16)	(78)	<i>Amelanchier asiatica</i>		(4)			(4)
ソヨゴ	12	14	20	20	66	ネズミモチ		2		2	4
<i>Ilex pedunculosa</i>	(8)	(4)	(12)	(8)	(32)	<i>Ligustrum japonicum</i>	(0)			(0)	(0)
ネジキ	6	26	12	4	48	コナラ			4		4
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>eliptica</i>	(6)	(14)	(8)	(2)	(30)	<i>Quercus serrata</i>			(4)		(4)
ヤマウルシ	8	14	8	6	36	イヌツゲ			4		4
<i>Rhus trichocarpa</i>	(8)	(14)	(4)	(6)	(32)	<i>Ilex crenata</i>			(4)		(4)
アオハダ	4	8	8	8	28	アカマツ		2			2
<i>Ilex macropoda</i>	(2)	(0)	(0)	(0)	(2)	<i>Pinus densiflora</i>		(2)			(2)
コシアブラ	6	6		4	16	カキノキ		2			2
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	(4)	(2)		(2)	(8)	<i>Diospyros kaki</i>		(2)			(2)
リョウブ		2	2	12	16	ヒイラギ		2			2
<i>Clethra barbinervis</i>		(0)	(2)	(6)	(8)	<i>Osmanthus heterophyllus</i>		(2)			(2)
ネムノキ	6		2	2	10	カクレミノ		2			2
<i>Albizia julibrissin</i>	(4)		(2)	(2)	(8)	<i>Dendropanax trifidus</i>		(2)			(2)
エゴノキ		4	2	4	10	ヤマハゼ		2			2
<i>Syrax japonica</i>	(4)	(2)	(4)	(4)	(10)	<i>Rhus sylvestris</i>	(2)				(2)
カナメモチ		4	2	4	10	ゴンズイ				2	2
<i>Photinia glabra</i>		(2)	(0)	(0)	(2)	<i>Euscaphis japonica</i>				(2)	(2)
スギ		4	2	4	10	カラスザンショウ				2	2
<i>Cryptomeria japonica</i>		(4)	(2)	(2)	(8)	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>				(2)	(2)
ウワミズザクラ	6	2			8	ナワシログミ				2	2
<i>Prunus grayana</i>	(6)	(2)			(8)	<i>Elaeagnus glabra</i>				(2)	(2)
マルバアオダモ	2	6			8	イイギリ				2	2
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	(2)	(6)			(8)	<i>Idesia polycarpa</i>				(2)	(2)
サカキ		8			8						
<i>Cleyera japonica</i>	(8)				(8)	合計 Total	222	276	238	214	950
ヒサカキ		4	2	2	8		(166)	(198)	(172)	(148)	(684)
<i>Eurya japonica</i>	(4)	(2)	(2)		(8)						

Table 4. 1996年から2005年までの各センサス期間内での新規加入幹密度(本/ha)および新規加入個体密度(括弧内;個体/ha)
Densities of stem recruitment (stems / ha) and individual recruitment (in the parentheses; individuals / ha) during each census period from 1996 to 2005.

樹種	Species	Year				Total
		1996	1999	2002	2005	
サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	30 (26)	44 (34)	94 (76)	82 (60)	250 (196)
アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	20 (10)	48 (18)	62 (26)	82 (48)	212 (102)
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	16 (14)	8 (8)	40 (36)	16 (16)	80 (74)
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	2 (2)	10 (10)	22 (18)	16 (10)	50 (40)
クロバイ	<i>Symplocos prunifolia</i>	10 (10)	10 (8)	6 (6)	12 (12)	38 (36)
アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>	4 (0)		8 (0)	12 (2)	24 (2)
カナメモチ	<i>Photinia glabra</i>			12 (8)	10 (6)	22 (14)
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	2 (0)	4 (4)	4 (2)		10 (6)
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>		2 (0)	2 (0)	6 (2)	10 (2)
イロハモミジ	<i>Acer palmatum</i>	2 (2)		4 (2)	2 (2)	8 (6)
ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	2 (2)		2 (0)	2 (2)	6 (4)
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>		2 (2)		2 (2)	4 (4)
コバノミツバツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	2 (2)			2 (2)	4 (4)
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	2 (2)	2 (0)			4 (2)
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>		2 (2)		2 (2)	4 (4)
オガタマノキ	<i>Michelia compressa</i>		2 (2)			2 (2)
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>		2 (2)			2 (2)
ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i>		2 (2)			2 (2)
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>		2 (2)			2 (2)
ツブラジイ	<i>Castanopsis cuspidata</i>		2 (2)			2 (2)
リンボク	<i>Prunus spinulosa</i>			2 (2)		2 (2)
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>				2 (2)	2 (2)
合計	Total	92 (70)	142 (96)	258 (176)	248 (166)	740 (510)