

島根大学三瓶演習林における落葉広葉樹二次林の林分構造および種組成の5年間の変化

寺田和雄¹・尾崎嘉信¹・山下多聞²・新村義昭^{2,3}

Changes in stand structures and species compositions of deciduous broad-leaved secondary forests in the Sambe Forest, Shimane University

Kazuo TERADA¹, Yoshinobu OZAKI¹, Tamon YAMASHITA² and Yoshiaki SHINMURA^{2,3}

Abstract We made a census plot in each forest stand, including plantation and natural forest of the Sambe Forest in 1995. Natural forest in Sambe was naturally regenerated from coppice where have produced charcoal and fuels for long time. We conducted recensus at whole stands this year. Hereby we describe the stand structure and species composition of natural forest stands. Most abundant species was konara-oak. Fagaceae, Aquifoliaceae and Betulaceae consisted of a major part of forest trees in Sambe. No significant difference in the distribution of DBH and in the increment of DBH was observed between 1995 and 2000 at all sites. Mortality was inversely related to recruitment rate, *i.e.*, when a certain stand shows high mortality recruitment is very rare and led to the decrease in basal area. Changes in basal area are solely attributable to the changes in tree density. The framework of stands is constructed by three to five species, which occupy more than 80 % of trees that emerge in the stand. This framework structure is stable and we can detect no apparent changes in stand structure.

Key word: Coppice, Mortality, Recruitment, Species Composition, Stand Structure.

はじめに

島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門三瓶演習林に現存する落葉広葉樹二次林は、炭焼き林として人為的攪乱を受けて自然林が改変された後、自然に成立した森林である。三瓶演習林に現存する落葉広葉樹林の林分構造は斜面中部より尾根部にかけてコナラ *Quercus serrata* Murr.が多く立木密度が高い林分構造を持つ。一方、斜面下部では立木密度が低くコナ

ラ、イヌシデ *Carpinus tschonoskii* Maxim., ミズキ *Cornus controversa* Hemsl., クリ *Castanea crenata* S. et Z. などの高木性樹種のいずれかが大径木で少数存在し樹冠を大きく広げている林分である(藤江ほか, 1984)。

このような天然生林の管理保全を行っていく場合、自然状態での森林の構造や動態の機構に基づいてこれを行うことが必要である。近年は森林の動態が多様な空間的・時間的スケールで研究されており、大面積かつ長期継続調査が行われている森林も多い。

しかし、森林施業の指針づくりを目的とした森林調査の場合、局所的な環境を反映させるために小規模な調査地を多数設定するほうが有効であると考えられる。

島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門では、三瓶演習林、匹見演習林および松江試験地に現存する天然生林に固定調査地を設け、森林管理に必要な林況を把握するための森林調査を実施している(山下ほか, 1996)。三瓶演習林では落葉広葉樹林において1995年から小面積固定プロット(400 m²ないしは200 m²)を設定し調査を実施している。今年2000年

¹ 附属附属生物資源教育研究センター森林科学部門三瓶演習林

² 附属附属生物資源教育研究センター森林科学部門

³ 現所属、兵庫県立淡路景観園芸学校

¹ Forest Science Section, Education and Research Center for Biological Resources

² Sambe Forest, Forest Science Section, Education and Research Center for Biological Resources

³ Present address, Hyogo Prefectural Awaji Landscape Planning & Horticulture Academy

に第二回目の調査を行い、このうち本報では、獅子谷団地に設定された12プロットの合計面積0.42 haのデータを用いて林分構造とその5年間の推移を報告する。

調 査 地

調査地である三瓶演習林は、島根県中央部の大山隠岐国立公園三瓶山の北麓に位置し（東経132°40′，北緯35°09′），大田市および頓原町に広がる獅子谷，大谷，多根の3団地から構成されている。これら3団地の総面積はおよそ260 haで，そのうち人工林は約90 ha，落葉広葉樹林は約170 haである。標高は275 mから642 mにある。購入当時は伐採跡地であった部分の多くは現在植林されており，アカマツ *Pinus densiflora* S. et Z.，スギ *Cryptomeria japonica* D. Don.，ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* Endl. が植えられている。その他の部分は，炭焼きで維持されてきた林分からなり萌芽林が多い。土壌は，白亜紀の黒雲母花崗岩等を母岩とする褐色森林土が生成している。北部は三瓶火山の噴出物を起源とする黒色土が覆っている。地形の急峻な尾根部では，表面の黒色土の流亡により褐色森林土が露出している場所もある。また，谷部には，尾根部から流れてきた黒色土が厚く堆積している。演習林の気候は，山陰気候区に属し，冬期は1~2mの積雪が見られる。暖かさの指数は103℃，寒さの指数は-6.2℃であり，年平均気温は13.1℃，年平均降水量は2,000 mmである。年平均気温13℃および暖かさの指数103℃は暖温帯林と冷温帯林の境界である（山中，1979）。

調査対象とした落葉広葉樹二次林は林齢56年生前後で，大学演習林に編入された昭和38年以前には木炭原木林として地元部落民によって利用が繰り返され，天然に更新してきたものである。演習林設立以後は，諸種の調査・研究が行われている他は手が加えられていない。

方 法

毎木調査を行うために，三瓶演習林獅子谷団地の標高360 m~600 mの山腹斜面および尾根付近に斜距離で20 m × 20 mの方形区（400 m²）を9個設定した。尾根部では20 m × 10 m（200 m²）の矩形区を3個設定した。調査面積を400 m²と200 m²とした理由は，この大きさが現実の調査労力からも比較的容易に実行できることにある。

調査地毎に，調査地内に出現する直径5 cm以上の生

立木および枯死木について樹種識別と胸高直径（地上1.3 m）の測定を行った。胸高直径の測定にはスチール製の巻尺を使用した。調査期間は1995年の4月~7月と2000年の4月~7月の2回調査を行った。調査地の総数は12ヶ所である。各調査地はそれぞれプロット2，プロット3，プロット4，プロット5，プロット6，プロット7，プロット9，プロット11，プロット13，プロット15，プロット17およびプロット18とよぶ。調査地の総面積は0.42 haである。樹木の学名は北村・村田（1981）によった。

調査地に出現した樹木の科，属，種の数をもとに1995年と2000年で比較するために，t検定を行った。直径分布の変化についてはMann-WhitneyのU検定を行った。

結 果

1. 種組成 三瓶演習林全体では63科70属208種（沖村，1967）の本木植物が確認されている。今回の調査地点は12地点であり，全調査地を合わせた面積は0.42 ha，個体数は1,088本であった。1995年と2000年の出現種数を比較すると1995年には25科38属38種であり，2000年には22科30属48種であった。各調査地当たりの出現種数は最大で24種，最少で5種で1995年の平均は11種，2000年の平均は12種であった（表1）。これらのうち常緑の樹種は6種であった。アカマツ *Pinus densiflora* S. et Z.，ウラジロガシ *Quercus salicina* Bl. およびソヨゴ *Ilex pedunculosa* Miq. をのぞけば林床性の樹木である。その他の樹種はすべて落葉広葉樹であった。1995年と2000年の調査における科属種数には有意な差は認められなかった（ $p > 0.05$ ）。各プロットにおける上位5樹種の全個体数に対する比率を表2に示す。上位5樹種が全個体数に占める割合は最低で66.5%，最高で97.8%であった。1995年および2000年の平均値はそれぞれ87.4%と82.6%であった。平均的には5樹種が各林分の構成樹木の80%以上を占める。各プロットの上位5樹種は1995年および2000年のどちらの調査においても上位5樹種の中に出現していた。全プロットにおける2調査期間での上位3科は，ブナ科 Fagaceae，モチノキ科 Aquifoliaceae，そしてカバノキ科 Betulaceae であり，最も主要な高木性樹種はコナラであった。1995年から2000年までの5年間における樹種の変化では，キリ *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.，ダンコウバイ *Lindera obtusiloba* Bl.，ノグルミ *Platycarya strobilacea* S. et Z.，クスノキ *Cinnamomum camphora*

表1 各調査地に出現した樹木の個体数 [本 / プロット] を年度毎に示す

	P2		P3		P4		P5		P6		P7		P9		P11		P13		P15		P17		P18	
	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	6	0	0	1	1	4	2
<i>Acer crataegifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acer Mono</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acer rufinerve</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acer Sieboldianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Actinidia arguta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albizia julibrissin</i>	2	2	1	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amelanchier asiatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Betula grossa</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Callicarpa mollis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carpinus japonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carpinus laxiflora</i>	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	11	13	0	9
<i>Carpinus Tschonoskii</i>	8	2	0	0	8	9	3	4	14	16	2	2	56	53	26	14	23	32	20	26	0	0	9	4
<i>Castanea crenata</i>	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	1	2	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cinnamomum Camphora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clethra barbinervis</i>	2	6	15	15	0	0	0	0	0	0	5	6	10	16	6	14	17	9	26	34	0	0	20	21
<i>Cornus controversa</i>	0	0	2	1	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cornus Kousa</i>	0	0	6	7	1	2	1	1	4	9	0	0	0	1	4	5	2	2	7	6	2	2	2	4
<i>Cornus macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphniphyllum macropodum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurya japonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0
<i>Fagaria ailanthoides</i>	0	3	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fagus crenata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	5
<i>Fagus japonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Fraxinus longicuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fraxinus Sieboldiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ilex macropoda</i>	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	1	3	5	6	0	0	0	0	1	5	0	0
<i>Ilex pedunculosa</i>	40	36	0	0	0	0	0	0	0	0	24	25	0	0	60	51	13	18	24	26	4	9	3	10
<i>Lindera obtusiloba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lyonia elliptica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0
<i>Lyonia ovalifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Magnolia obovata</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Mallotus japonicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Malus Tschonoskii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Meliosma myriantha</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Paulownia tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pieris japonica</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	28	32	0	0	5	4	4	2	4	5	0	1	0	1
<i>Pinus densiflora</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	14	16	0	0	0	0
<i>Platycarya strobilacea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus Grayana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus jamasakura</i>	1	0	1	0	5	4	1	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus Leveilleana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quercus mongolica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Quercus salicina</i>	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Quercus serrata</i>	80	49	17	0	42	37	10	45	4	4	26	21	0	2	29	36	17	23	2	3	17	9	30	38
<i>Quercus variabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	3	6	1	1	4	4	0	0
<i>Rhus javanica</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhus sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sophora japonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	5	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Sorbus japonica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0
<i>Styrax japonica</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	10	8	0	0	2	3	0	0	9	5	0	0	0	0	1	0
<i>Styrax Obassia</i>	0	0	0	0	4	6	1	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Symplocos coreana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Wisteria floribunda</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zelkova serrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

寺田ほか：二次林の構造と種組成の5年間の変化

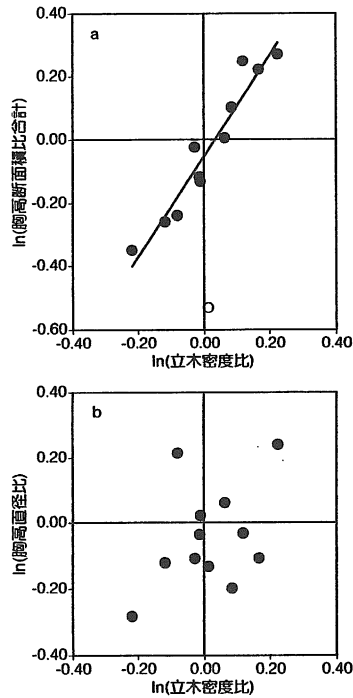


図1 立木密度比と胸高断面積比 (a) および胸高直径比 (b) の関係
実線は回帰線を表す

表2 各調査地に出現するすべての樹木のうち上位5樹種の全個体数に占める割合 [%]

	1995	2000
plot-2	97.8	84.5
plot-3	91.1	100
plot-4	91.8	90.1
plot-5	67.7	84.1
plot-6	83.3	85.4
plot-7	95.5	92.5
plot-9	92.4	85.3
plot-11	84.0	66.5
plot-13	79.0	72.0
plot-15	92.0	88.5
plot-17	88.4	75.5
plot-19	86.1	71.4

(L.) Sieb., ケヤキ *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino, アカイトヤカエデ *Acer mono* Maxim. subsp. *Mayrii* (Schwerin) Kitamura, スイカズラ *Lonicera japonica* Thunb. の7種が消失し, ウリカエデ *Acer crataegifolium* S. et Z., サルナシ *Actinidia arguta* (S. et Z.) Planch., ザイフリボク *Amelanchier asiatica* (S. et Z.) Endlich., クマシデ *Carpinus japonica* Bl., アカシデ *Carpinus laxiflora* (S. et Z.) Bl., クマノミズキ *Cornus macrophylla* Wall., ユズリハ *Daphniphyllum macropodum* Miq., ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb., イヌブナ *Fagus japonica* Maxim., ヤマトアオダモ *Fraxinus*

表3 各調査地の立木密度および胸高断面積合計とその増減率

	立木密度 [本/ha]			胸高断面積合計 [m ² /ha]		
	1995	2000	増減率	1995	2000	増減率
plot-2	2,575	2,900	12.6	20.5	26.4	28.8
plot-3	1,213	975	-19.6	26.9	23.6	-12.1
plot-4	1,825	1,775	-2.7	42.1	42.7	1.4
plot-5	956	850	-11.1	35.4	27.3	-22.8
plot-6	1,327	1,225	-7.7	52.5	43.1	-17.9
plot-7	4,550	4,500	-1.1	58.6	51.3	-12.4
plot-9	2,300	2,450	6.5	35.4	35.6	0.5
plot-11	3,850	4,550	18.2	27.5	34.3	24.8
plot-13	2,986	1,225	1.3	58.4	34.4	-41.2
plot-15	2,475	3,100	25.3	35.1	46.1	31.4
plot-17	2,483	2,450	-1.3	36.2	32.1	-11.2
plot-18	4,503	4,900	8.8	29.7	33.0	11.1

longicuspis S. et Z., マルバアオダモ *Fraxinus sieboldiana* Bl., ネジキ *Lyonia ovalifolia* (Wall.) Drude subsp. *neziki* Hara, カスミザクラ *Prunus leveilleana* Koehne, ヌルデ *Rhus javanica* L., タンナサワフタギ *Symplocos coreana* (Lév.) Ohwi, アカメガシワ *Mallothus japonicus* (Thunb.) Mueller-Arg., オオウラジロノキ *Malus Tschonoskii* (Maxim.) C.K. Schneider の17種が新たに出現した。

2. 林分構造 表3に各プロットにおける1995年と2000年の立木密度および胸高断面積合計を示す。立木密度を減少させたプロットは3, 4, 5, 6, 7および17の6プロットであり, その減少率の範囲は最大-19.6%から最小-1.3%にあった。立木密度を増加させたプロットは2, 9, 11, 13, 15および18の6プロットで, その増加率の範囲は最大25.3%から最小1.3%の範囲にあった。一方, プロット毎の胸高断面積合計が増加したプロットは2, 4, 9, 11, 15および18の6プロットで, 増加率

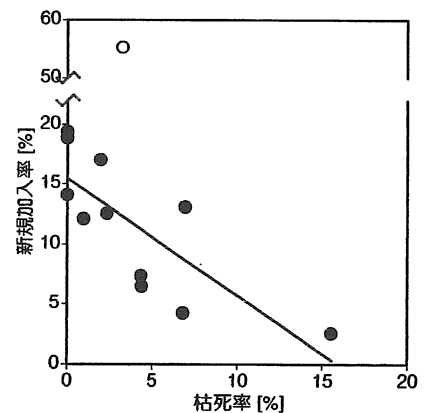


図2 枯死率と新規加入率の関係
実線は回帰線を表す

の範囲は最大 31.3% から最小 1.3% であり，減少させたプロットは 3, 5, 6, 7, 13 および 17 の 6 プロットで，減少率の範囲は最大 41.2% から最小 11.2% の範囲にあった．各プロットにおける立木密度と胸高断面積合計の増減率の関係を明らかにするために，立木密度比と胸高断面積比および胸高直径比の回帰分析を行った（図 1a および 1b）．ここで，立木密度比は 1995 年の立木密度に対する 2000 年の立木密度の比，胸高断面積比は 1995 年の胸高断面積に対する 2000 年の胸高断面積の比，そして胸高直径比は 1995 年の平均胸高直径に対する 2000 年の平均胸高直径の比とする．その結果，立木密度比と胸高断面積比の関係には有意な相関が認められた ($p < 0.01$)．立木密度比と胸高直径比には有意な相関は認められなかった ($P > 0.10$)．

3. 胸高直径分布 各プロットにおける，1995 年と 2000 年のサイズ分布を図 2 に示す．ここでのサイズクラスは個体数配分を考慮してオクターブで 5 つに分割した．すなわちクラス 1 が 8 cm 以下，クラス 2 が 8~16 cm，クラス 3 が 16~32 cm，クラス 4 が 32~64 cm，クラス 5 が 64 cm 以上である．各プロット毎に 1995 年と 2000 年の 2 つのサイズ分布について Mann-Whitney U test を行った，その結果全てのプロットにおいて有意な差は認められなかった（表 4）．

4. 枯死率および新規加入率 枯死率を 1995 年の個体数に対する 5 年間に枯死した本数割合，新規加入率を

1995 年の個体数に対する 5 年間の新規加入個体数の本数割合とする．枯死率は 0~15.6% で，新規加入率は 2.6~19.4% であった．また，各調査地の枯死率と新規加入率の関係を図 3 に示した．両者の関係は有意な逆相関を示し ($p < 0.01$)，枯死率の低い林分で新規加入率が高く，枯死率の高い林分で新規加入率が低い傾向が見られた．

考 察

過去 5 年の間に 7 種が消失し 17 種が出現した（表 1）．樹種同定の不備によるものも若干含まれるかもしれないが，多くは枯死と新規加入によるものと考えられる．調査地毎に出現する平均樹種数は 1995 年が 11 種，2000 年が 12 種と有意な差はみられなかった．1995 年に上位 5 種を占めた樹種は 5 年後も上位 5 種として出現していることから，林分の基本構造を決定する樹種は安定で，「その他の樹種」ともいべき樹種の出入りがあったことを示している（表 1）．また，広葉樹の特徴でもあるが，株立ちや萌芽を活発におこなう樹種は個体数が多くなる傾向にある．薪炭林として利用されてきた経緯を考えると，積極的に株立ちや萌芽を促してきたとも考えられる．ある林分において，林分の基本構造をなす樹種はその他の樹種にくらべ個体数が圧倒的に多く，その他の樹種は個体数が少ない（表 2）．つまり，その他の樹種はある個体が枯死することが即その林分からその樹種が消失することにつながる．

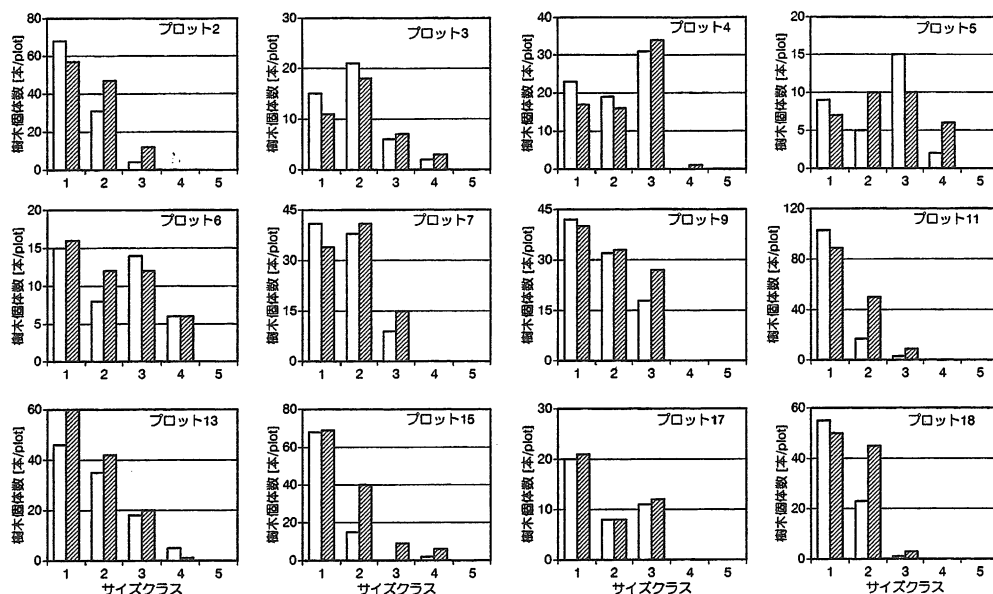


図 3 各調査地の胸高直径分布 白抜きは 1995 年，斜線は 2000 年を示す

表4 各調査地の立木密度および胸高断面積合計とその増減率

	合計	最大値	最小値	平均値	標準偏差	分散	変動係数	尖度	歪度	範囲	P-値	Test	
plot-2	1995	141	80	0	2.6	12.0	144.0	4.7	30.3	5.4	80	0.8159	ns
	2000	115	49	0	2.1	8.2	66.9	3.9	22.1	4.7	49		
plot-3	1995	45	17	0	0.8	3.1	9.7	3.8	18.3	4.4	17	0.8970	ns
	2000	25	15	0	0.5	2.2	4.9	4.9	32.0	5.6	15		
plot-4	1995	73	42	0	1.3	5.8	34.2	4.4	39.7	6.2	42	0.7947	ns
	2000	71	37	0	1.3	5.2	27.5	4.1	36.2	5.8	37		
plot-5	1995	31	10	0	0.6	1.5	2.4	2.7	23.2	4.4	10	0.9903	ns
	2000	69	45	0	1.3	6.1	37.0	4.8	45.6	6.8	45		
plot-6	1995	42	14	0	0.8	2.4	5.9	3.2	17.3	4.1	14	0.6926	ns
	2000	48	16	0	0.9	2.7	7.5	3.1	16.3	3.9	16		
plot-7	1995	89	28	0	1.6	6.0	35.6	3.7	12.6	3.8	28	0.7464	ns
	2000	93	32	0	1.7	6.1	36.8	3.6	14.2	3.9	32		
plot-9	1995	92	56	0	1.7	7.8	61.6	4.7	38.9	6.1	56	0.9849	ns
	2000	95	53	0	1.7	7.4	55.4	4.3	38.2	6.1	53		
plot-11	1995	150	60	0	2.7	9.5	89.5	3.5	23.2	4.7	60	0.5762	ns
	2000	182	51	0	3.3	8.6	74.6	2.6	17.7	4.1	51		
plot-13	1995	100	23	0	1.8	4.8	22.9	2.6	8.3	3.0	23	0.7503	ns
	2000	121	32	0	2.2	5.8	34.2	2.7	13.2	3.6	32		
plot-15	1995	99	26	0	1.8	5.7	32.2	3.2	9.6	3.3	26	0.1498	ns
	2000	122	34	0	2.2	6.9	47.7	3.1	10.6	3.4	34		
plot-17	1995	43	17	0	0.8	2.8	7.7	3.6	21.4	4.6	17	0.8564	ns
	2000	49	13	0	0.9	2.5	6.3	2.8	10.9	3.3	13		
plot-18	1995	79	30	0	1.4	5.0	24.7	3.5	20.5	4.5	30	0.6606	ns
	2000	98	38	0	1.8	6.0	36.2	3.4	22.8	4.6	38		

過去5年の間に台風などの物理的要因による大規模な攪乱がおきた形跡がない。また1995年から2000年の5年間における林分におけるサイズ分布には統計的に有意な差は認められなかった。したがって調査を行った全プロットにおいてサイズ分布の動態は一定であると考えられる。立木密度比および胸高断面積合計比は有意な相関が認められ(図1a), 立木密度が増加した調査地では胸高断面積合計も増加した。しかし, 立木密度比と胸高直径比には有意な相関はなかった(図1b)。つまり, 胸高断面積合計の増加は直径成長によるものではなく新規加入個体によるものであるといえる。本調査地においては既存の個体の直径成長は無視しうるものであった。

枯死率と新規加入率の関係から(図3), 本調査地は移行期(Whitmore, 1986)にあると考えられる。枯死率の高い林分で新規加入率が低く, 新規加入個体は枯死個体の空間を埋めるような加入方法をとらない。それに対して枯死率の低いところで新規加入率が高い。胸高断面積合計を減少させる程の枯死率を示す林分で新規加入個体が少ないことは, その林分が資源的に飽和していることを示す。1995年の調査以前に過剰な新規加入が生じ, この5年間で淘汰された可能性を示すものである。それに対して, 枯死率が低く新規加入率の高い林分では1995年以前に解放された資源を求めて多くの個体が新規加入してきたと考えられる。今後5年間に枯死率が上昇する可能性がある。

ま と め

本調査は200 m²と400 m²の小面積プロットにより調査が行われた, このような小面積プロットにおける樹木個体の挙動は, その面積の少なから攪乱に遭遇する機会が少ないと考えられるため, 主として密度効果などの林分の生物的要因にのみ影響を受けていると示唆される。

温帯林と熱帯林の樹木の個体群統計学における重要なイベントは林冠ギャップの誕生とそれを作り出す大小の攪乱であり(Silvertown, 1987), また森林動態のような時間と共に変化する現象について調査対象面積は攪乱面積より充分大きく観察期間は攪乱頻度より充分長い必要がある。したがって樹木個体群の動態を明らかにするためには, 可能な限り広い調査地を設定し長期間にわたって追跡することが重要であると考えられる。

謝 辞

野外調査に協力を惜しまれなかった三瓶演習林技能補佐員の三浦恒雄氏, 森山 勲氏および後長正行氏に感謝する。

引 用 文 献

- 沖村義人(1967)三瓶演習林樹木誌。島根農科大学研究報告, 15A, 89-100.
 藤江 勲・片桐成夫・石井 弘(1984)三瓶演習林の落

- 葉広葉樹林の管理に関する研究. 島根大学農学部研究報告, 18, 67-73.
- 北村四郎・村田 源 (1981) 原色日本植物図鑑, 木本編 (I・II), 保育社, 大阪.
- Silvertown, J.W. (1987) *Introduction to Plant Population Ecology*. Tokai University Press, Japan.
- 山中二男 (1979) 日本の森林植生. 築地書館, 東京.
- 山下多聞・川上誠一・中村良男・金塚 洲・寺田和雄・新村義昭 (1996) 島根大学生物資源科学部附属演習林にある天然生二次林の植生. 島根大学生物資源科学部研究報告, 1, 63-66.
- Whitmore, T.C. (1986) *Tropical Rain Forests of the Far East*. 2nd Ed. ELBS-OUP, Somerset.