

暖温帯広葉樹二次林における攪乱履歴と森林動態の解析*¹

—鹿児島大学佐多演習林を対象として—

寺岡行雄*² ・ 馬田英隆*²

キーワード：海岸生照葉樹林，長期モニタリング，自然攪乱

I. はじめに

海岸生常緑広葉樹二次林の推移を明らかにするために行われている継続調査の結果を報告する。本報告では、固定試験地の測定結果を基に、病虫害あるいは台風による上層の枯損により推移しつつある二次林の発達過程の一例を示す。次に、海岸生ではない常緑広葉樹林との対比により、台風等の攪乱常襲地での林分のバイオマス量についての若干のモデルを提示する。なお、本研究は平成12年度～14年度の科学研究費補助金基盤研究A(1)「我が国の広葉樹二次林における生産量および炭素固定機能の評価」の一部として行ったものである。

II. 研究対象地

1. 佐多演習林について

旧鹿児島高等農林専門学校時代の1909年12月に設置された面積299haの佐多演習林は、大隈半島の南端である肝属郡佐多町に位置し、霧島・屋久国立公園第2種特別地域内にある。標高は海拔0mから212mの範囲内であるが、標高の割には地形が複雑となっている。基岩は推積岩で、砂岩とシルト岩からなり、土壌は浅い上、硬く乾燥し地味不良である。年平均気温19℃、年平均降雨量は1,500mm程度で、降霜を見ないところもあるが、海岸林であることから、季節風が強く台風に見舞われる事も多く、強く風の影響を受けている。

本演習林の東側、西側及び南側一部は海に面しており、暖温帯の海岸二次林である。設置後暖帯有用植物60種類にも及ぶ栽培が試行されたが、強雨・塩害と地味不良のため不成績に終わり、ソウシジュ、レイシ、フトモモなど数種が生き残っているに過ぎない。

人工林では、針葉樹としてクロマツのほかに、スギ、イヌマキが、広葉樹としてマテバシイ、イスノキ及び導入した亜熱帯樹種のヒメツバキ、イジュ、アカギなどが造林されている。また、本林は九州本土最南端に位置し、亜熱帯樹モクタチバナ、ギョボク、

フカノキ、シマウリノキなどが広葉樹の中に混生し、分布上注目すべき植物として、本林を南限とするヤマジソ、ツメレンゲ、チョウセンガリヤス、北限となっているものにコゴメマンネングサ、シマチカラシバ、シマウリノキ、スナズルなどがある。このほか特別天然記念物に指定されているソテツやビロウの群落がある。

演習林設置当初は大半がクロマツと常緑広葉樹の点在する原野であったが、その後クロマツを上層とする針広混交林が出現し、1970年代からマツノザイセンチュウによるマツ枯れが大量に発生した。そのため、下層に存在していた広葉樹が発達し、暖温帯南部における特有の林相へと変化してきた(2)とされている。

2. 固定試験地と測定方法

以上のように佐多演習林の林相は、暖温帯広葉樹二次林へと推移しつつあったため、1975年11月に30年～70年生と推定される広葉樹林を対象として固定試験地4箇所が設定された。プロット面積は25m×25mの0.0625haであり、それぞれの設定林小班、地況は表-1の通りである。また、90年代初頭に台風による風倒被害を受けたため、その後の1996年に第2回目の測定が行われた。前回の測定から5年が経過しているため、2001年11月に第3回目の測定を行うこととなった。

測定項目は、樹種同定と胸高直径と樹高の毎木測定である。残念ながら、1975年の調査の詳細な記録が残っていないため、測定対象最低直径階などの測定方法について不明な点がある。1996年と2001年の測定では、樹高2m以上の個体について胸高直径を

表-1. 固定試験地の概要

プロット番号	標高 (m)	斜面方位	傾斜角 (度)	設定林小班
P1	40	WNW	20	8-へ
P2	70	WNW	25	1-つ
P3	200	NE	32	6-い
P4	50	WNW	16	1-つ

*¹ Teraoka, Y. and Umata, H.: Forest dynamics changes under natural disturbances of warm temperate secondary broadleaved forest*² 鹿児島大学農学部 Fac. Agric., Kagoshima Univ., Kagoshima 890-0065

0.1cm 単位で、樹高を0.1m 単位で測定した。なお、2001年の測定では樹木位置図を作成し、今後の単木単位で継続測定が可能となるようにした。

プロットごとで ha あたりの幹本数、断面積合計および材積の計算を行った。材積の計算には林野庁による九州地方広葉樹Ⅰ類、Ⅱ類の立木幹材積式 (I) を利用した。また、海岸林という特徴の抽出を行うために、同じ大隈半島にある高隈演習林内の老齢照葉樹林の林分構造との比較を行った。

また、佐多演習林がいわゆる海岸林であることから、海岸林であることの特徴を抽出するために比較を行う。比較の対象として同じ大隈半島北部の垂水市に所在する鹿児島大学高隈演習林の老齢常緑広葉樹林での固定試験地測定結果 (3) を用いることにする。

Ⅲ. 結果と考察

1975年から2001年の26年間で3時点で測定した。その取りまとめた結果として、まず、樹種組成の変化を表-2に示す。また、幹本数の推移を図-1に、胸高断面積合計の推移を図-2に、そして立木幹材積の推移を図-3にそれぞれ示す。

出現樹種数は1975年が34種、1996年が45種、2001年が40種であり、台風による攪乱後に樹種数が増加していることがわかる。胸高断面積比で10%程度以上を占める優占樹種は、タブノキ、ヤブニッケイ、スタジイ、ヒメユズリハであった。ただし、スタジイはプロット1のみにしか出現しなかった。

幹本数、胸高断面積および材積について、4つのプロットの平均値での傾向をみると次のようになる。幹本数では1975年で8492本/haであったのが、1996年で4968本/haへと大きく減少したが、2001年には7656本/haへと回復していた。

胸高断面積合計では、1975年から1996年にかけては32.9m²/haから30.1m²/haとわずかに減少したもののほぼ横這いであったが、2001年では39.4m²/haへと増加していた。高隈演習林の老齢常緑広葉樹林の固定試験地測定結果 (3) では、胸高断面積合計は約60m²/haで推移しており、かなり低い値であることが分かる。

また、立木幹材積についてみると、3時点で130.41m³、144.94m³、165.49m³/haと増加傾向にあり、特に1996年からの

表-2. 出現樹種組成の変化と樹種別断面積合計とその比率

樹種名	測定年					
	1975		1996		2001	
	断面積	比率	断面積	比率	断面積 (m ²)	比率 (%)
タブノキ	1.8670	22.7	1.8279	24.3	2.7880	26.9
ヤブニッケイ	0.9520	11.6	1.8068	24.0	2.5683	24.8
スタジイ	0.7015	8.5	0.9889	13.1	1.3230	12.8
ヒメユズリハ	1.5424	18.7	1.0341	13.7	1.1505	11.1
マテバシイ	0.0945	1.1	0.0696	0.9	0.3490	3.4
カラスザンショウ	0.1649	2.0	0.2729	3.6	0.3343	3.2
ヒサカキ	0.2324	2.8	0.2645	3.5	0.2498	2.4
モククダバナ	0.1893	2.3	0.0947	1.3	0.2455	2.4
ハゼノキ	0.1821	2.2	0.2537	3.4	0.2262	2.2
シロダモ	0.1623	2.0	0.1539	2.0	0.1989	1.9
ネズミモチ	0.1859	2.3	0.1018	1.4	0.1397	1.3
クロキ	0.5683	6.9	0.0410	0.5	0.1374	1.3
フカノキ	0.0408	0.5	0.0543	0.7	0.1037	1.0
ハマヒサカキ	0.2663	3.2	0.0637	0.8	0.0750	0.7
ハマセンダン	0.1036	1.3	0.0615	0.8	0.0685	0.7
ホルトノキ	0.0016	0.0	0.0788	1.0	0.0649	0.6
イヌビワ	0.2094	2.5	0.0495	0.7	0.0546	0.5
オオムラサキシキブ	0.0590	0.7	0.0399	0.5	0.0503	0.5
ハマビワ	0.0085	0.1	0.0300	0.4	0.0349	0.3
トベラ	0.1843	2.2	0.0764	1.0	0.0304	0.3
カゴノキ			0.0148	0.2	0.0276	0.3
シャリンバイ	0.0214	0.3	0.0149	0.2	0.0224	0.2
クチナシ	0.0019	0.0	0.0055	0.1	0.0204	0.2
ハクサンボク	0.1510	1.8	0.0130	0.2	0.0194	0.2
イヌガシ					0.0127	0.1
シマイズセンリョウ	0.0006	0.0	0.0017	0.0	0.0110	0.1
ヤブツバキ			0.0030	0.0	0.0110	0.1
マルバグミ			0.0040	0.1	0.0107	0.1
カクレミノ			0.0053	0.1	0.0079	0.1
マルバニッケイ	0.0144	0.2	0.0055	0.1	0.0059	0.1
ゴズイ			0.0003	0.0	0.0037	0.0
オガタマノキ			0.0024	0.0	0.0035	0.0
クサギ			0.0024	0.0	0.0034	0.0
ヤマビワ					0.0022	0.0
サンゴジュ			0.0023	0.0	0.0013	0.0
ヤツデ	0.0104	0.1	0.0017	0.0	0.0010	0.0
クログネモチ					0.0008	0.0
イヌマキ			0.0003	0.0	0.0004	0.0
クスドイゲ			0.0001	0.0	0.0002	0.0
コウゾ					0.0001	0.0
アカメガシワ	0.0942	1.1	0.0002	0.0		
アキグミ	0.0003	0.0				
イズセンリョウ			0.0007	0.0		
カンコノキ	0.0069	0.1				
クマノミズキ	0.0104	0.1				
クロマツ	0.1234	1.5				
サカキ			0.0012	0.0		
サネカズラ			0.0012	0.0		
ツルウメモドキ			0.0008	0.0		
ニガキ			0.0518	0.7		
ハマニンドウ			0.0094	0.1		
ビロウ	0.0785	1.0				
マサキ	0.0013	0.0				
マンリョウ	0.0003	0.0				
ミズキ			0.0163	0.2		
モチノキ			0.0001	0.0		
プロット合計 (m ² /ha)	7.89	100	7.42	100	10.32	100
haあたり断面積合計 (m ² /ha)	31.56		29.67		41.27	
出現種数	34		45		40	

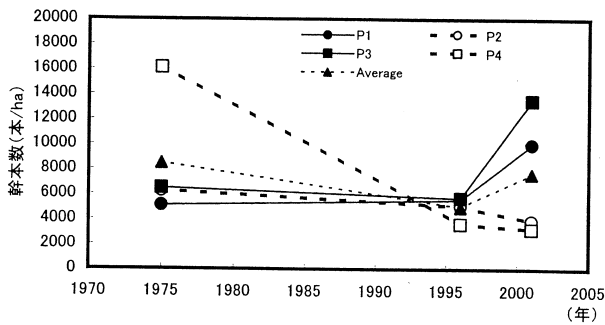


図-1. 立木幹本数の推移

5年間で大きく増加している。

全体を通じて、1990年代はじめの台風による風倒の影響が現れている。風倒による枯損分の正確な評価は現時点ではできない。今回樹種別の詳細は示していないが、風倒という攪乱後に大きく本数あるいは断面積合計で増加する樹種はスダジイ、ヤブニッケイ、ヒメユズリハなどであった。しかし、プロットごとでその樹種は異なっていた。対象林分の林齢は不明であるが、既存の研究(2)などによると、1976年時点で30年生から70年生とされており、2001年現在では60年生から100年生ということになる。これらの林齢から判断すると、それほど成熟した林分ではない。最近5年間の増加は風倒による枯損分を回復している過程であるかも知れない。

ここで、佐多演習林での測定結果から樹高曲線を作成し、同様

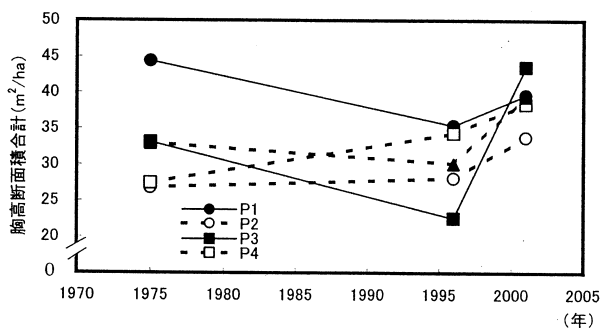


図-2. 胸高断面積合計の推移

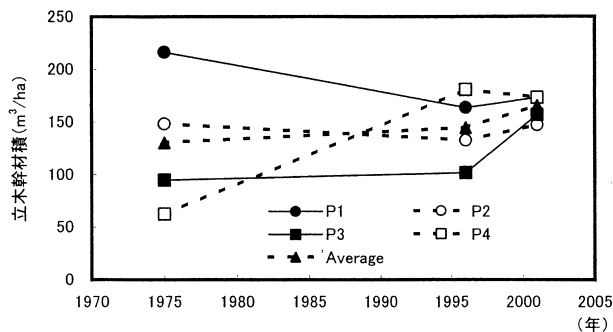


図-3. 立木幹材積合計の推移

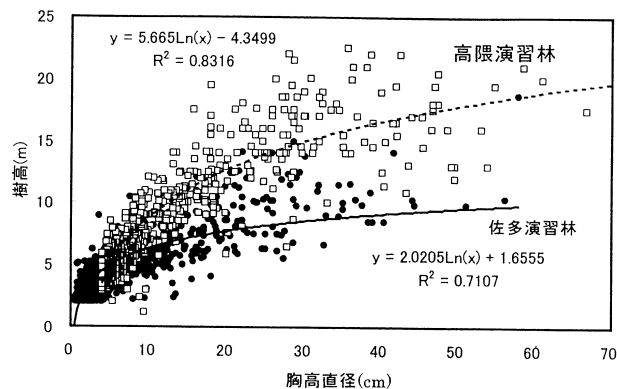


図-4. 佐多演習林と高隈演習林における常緑広葉樹林の樹高曲線の比較

注) 黒丸が佐多演習林, 白抜き四角が高隈演習林のデータを示す

に高隈演習林内の老齢常緑広葉樹林の固定試験地測定結果(3)からも樹高曲線を作成したものを図-4に示す。参考のために対数回帰式をともに示している。これらから、海岸林である佐多演習林の場合は、樹高成長が低く押さえられている傾向が明らかである。

このような攪乱により枯損と成長とがどのように変化するのかが今後の課題である。台風といった比較的大きな攪乱を毎年受け、海岸常風の影響という小規模攪乱を常に受けている海岸林では、十分なバイオマス量をもつように成長できないのかも知れない。鹿児島県は離島を多く抱えており、海岸林の生育特性はある意味で重要である。海岸林という性格をどのように割り引いて成長を評価すべきなのか、より細かなモニタリングからモデルを検証する必要がある。

引用文献

- (1) 林野庁計画課(1970)立木幹材積表-西日本編-, 日本林業調査会, 東京.
- (2) 迫静男(1976)鹿児島大学佐多演習林の広葉樹林について, 鹿大演報 4:159-177.
- (3) 寺岡行雄ほか(1999)鹿児島大学高隈演習林における林分成長量試験地定期測定資料(IV)-広葉樹学術参考保護林試験地の資料-, 鹿大演研報 27:33-52.