

霧島山系におけるヒノキ人工林のモミ・ツガ天然林型林分への誘導に関する研究 (Ⅱ)^{*1}

— モミ・ツガの侵入・生育メカニズムの解明 —

上間 千鶴^{*2}・吉田茂二郎^{*2}・今田 盛生^{*2}

既存の人工林をモミ・ツガ天然林型林分へと誘導するための施業法の確立を目的とし、ヒノキ人工林内へのモミ・ツガの侵入状況と過去の施業による影響について林分調査と樹幹解析により解析を行った。林分調査の結果から、間伐の度合いが林内の後継樹の保持と稚樹の侵入の促進に大きく影響することが示唆された。また樹幹解析の結果より、モミ後継樹の成長においては上木の密度や林内の明るさだけでなく後継樹の樹齢にも関係するのではないかと推察された。

I. はじめに

モミ・ツガ天然林は、暖温帯上部から冷温帯下部にかけて広く分布しており、この地域の植生の強化と林地保全、生態系の安定を保つために重要な森林である。しかし最近の50～60年間に急激に減少し、現在では残存的な森林になりつつあり、その消滅が懸念されている(2)。霧島山系にはそのモミ・ツガ林が広くまとまって存在し一部は特別保護地区として保護されているが、近年面積の減少と分断化(3)や樹勢の衰え(5)、シカによる樹皮の剥皮、新葉・新梢の採食等によるモミ・ツガの更新阻害などが重要な問題になっている(4)。また霧島のモミ・ツガ林は国立公園という立場から、景観や生物多様性の維持が特に重視される地域にあり、それらを考慮した施業が必要となっている。

健全なモミ・ツガ林の保存・拡大のため施業の一つに人工林からモミ・ツガ林へと誘導する方法が考えられる。すでに現場サイドでは実験的に人工林を将来モミ・ツガ天然林に似た林分へと誘導するための施業が実施されている箇所もある(6)。しかしながら、このような施業法についての技術的な情報や研究事例は少なく、施業法の確立には至っていない。

そこで本研究では、既存の人工林をモミ・ツガ天然林型林分へと誘導するための施業法の確立を目的とし、本

報では過去にモミ・ツガ林への誘導を目的とした施業が実施されたヒノキ人工林において、モミ・ツガの侵入状況と間伐等の施業がモミ・ツガの成長に及ぼす影響について解析を行った。

II. 対象地の概要

対象地は霧島屋久国立公園内の新床国有林60林班ろ小班であり、国立公園第3種特別地域、風致探勝林および森林空間利用林に指定されている。対象小班は標高750～950mに位置し、モミとツガを主体とする針広混交林と隣接する84年生のヒノキ人工林である。この林分ではモミ・ツガ天然林型林分への誘導を目的とした施業として1990年に伐採幅20mの帯状の間伐(材積間伐率18%)、さらに1994年には通常の間伐(同25%)が行われている。このときの間伐は帯状間伐跡と索道跡で区切られた林分それぞれで間伐強度が異なっていた。対象林分の1992年時の状況を図-1に示す。

III. 調査方法

対象地内において、帯状間伐跡に平行に幅10m、長さ100～150mのラインプロット(以下プロットと記す)を3箇所設定し、プロット内に出現したモミ、ツガ、ヒノキの全個体と胸高(1.2m)直径4cm以上の広葉樹について樹種、胸高直径、樹高、根元位置を測定した。胸高直径は直径テープを用い0.1cm単位で、樹高はバーテックス測高器とポールを用いて0.1m括約で測定した。またモミとツガにおいてはシカの食害痕の有無と食害位置についても調査を行った。本報では便宜上、樹高1.2m以上の個体を後継樹、1.2m未満の個体を稚樹と定義した。

樹幹解析は保護樹帯である斜面最上部の林分を除く4つの林分において、モミ・ツガの後継樹を伐倒し円板を採取した。試料木はモミ19本、ツガ3本の計22本で、

^{*1} Uema, C., Yoshida, S. and Imada, M.: Studies on the treatment methods for transformation from *Chamaecyparis* plantation forest to *Abies-Tsuga* natural forest at Kirishima in Kagoshima Pref. Japan (Ⅱ)

^{*2} 九州大学農学部 Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

0.0mの位置と0.2mから1.7mまでは0.5mおき、それ以上は1 m おきに円板を採取した。資料木は各林分のなるべく全ての直径階から選定した。解析はStem-Analyzer Ver. 0.99.10を使用した。

IV. 結果

(1) 林分調査の結果

現地調査の結果より、帯状間伐跡と索道で区切られたそれぞれの林分のヒノキのみの相対幹距比 (Sr), 樹種別の ha 当たり本数, 同材積等を計算した (表-1)。シカの食害はツガではまったく被害が見られず、モミの樹高の低い個体に集中してみられた。そこでモミの稚樹について、林分別のシカによる食害本数と食害率の計算を行った (図-2~3)。

各林分の相対幹距比 (以下 Sr と記す) は17から102で、最も強く間伐が行われた林分では間伐による上木の減少のほか、その後の風倒被害が Sr の増加に大きく影響したものと考えられる。モミ稚樹の出現本数は Sr17 の林分を除き, Sr 値が高い林分ほど出現本数が多く, 後継樹は逆に少なかった。シカによる食害は Sr の値が高い, 明るい林分ほど多く, 食害率も高くなっていた。

間伐が強く行なわれるほど林内が明るくなり稚樹の侵入は促進されるが, 間伐が行なわれることによってシカが林内を移動しやすくなり, そのため食害も増加する。逆に間伐が弱ければ, 林内に存在する後継樹は保持され, シカの食害も押さえられるが新たな稚樹の侵入はあまり望めない。ただ Sr17 の林分で稚樹, 後継樹共に出現本数が多かったのは, 上木のヒノキの密度は高いがその林分がちょうど尾根筋に位置し, また隣の林分との境界部分に当たっていたため側方から光が入ったことが原因として考えられる。さらにヒノキを含む下層木の密度が高いためシカの侵入は阻害され, 食害は非常に低く押さえられた。そのため後継樹, 稚樹共に多く出現したと考えられた。

(2) 樹幹解析の結果

資料木22本のうち, 特にモミ19本の胸高直径と樹高の成長曲線と最近15年間の連年成長量を算出した結果を図4~7に示す。資料木の樹齢は70年~19年と幅が広く, 採取した個体は全て帯状間伐以前から林内に存在していた。また40年生未満の比較的若い個体は間伐が最も強く行なわれた Sr102 の林分に多かった。

間伐がモミ後継樹の成長に及ぼす効果についてみると, 1990年に行われた帯状間伐の影響は胸高直径成長, 樹高成長ともどの林分においてもほとんどみられなかった。1994年の間伐については胸高直径成長が Sr22 の林分以外で間伐以後に改善がみられた。しかし, 樹高成長については Sr102 の林分においてのみ効果がみられたがそれ以外の林分においては特に見られなかった。こ

のことから, モミの成長, 特に樹高成長においては上木の密度や林内の明るさだけでなく後継樹の樹齢にも関係するのではないかと推察された。

V. 考察

稚樹の侵入の促進と, 後継樹の保持, シカの被害の発生に間伐強度が大きく影響することが示唆された。後継樹の保持という点では間伐強度は弱いほど好ましいが, 稚樹の侵入を促進させるという点においては逆に強いほどその効果が期待出来る。しかし強く間伐を行なうとシカの被害も増加することから, 目的に応じて間伐の強度を調整する必要がある。樹幹解析の結果からは, モミ後継樹の成長は光環境だけでなく, 後継樹の樹齢にも関係し, 後継樹が老齢な場合は光環境が改善してもその後の成長が望めない可能性があることが推察された。しかしながら, 既存の研究などによると高齢な60年生前後の被圧木の成長も好転するという報告 (1) もある。したがって, この点に関しては今後データを増やしたのち, 新たに統計的検定などを行なうなどして解析をしない必要があると思われる。

VI. 終わりに

今回の研究の結果はあくまでも現在の森林の状況と最近の10年間の施業履歴からの推察であるため, 植栽後から現在までの林分の推移やモミ・ツガの消長, 現在から将来にかけての林分の推移については全く明らかにされていない。今後は上木のヒノキの樹幹解析を行い, ヒノキ林の推移を明らかにし具体的な間伐時期, 間伐強度などについての検討を行なう予定である。



図-1 対象地の状況とプロットの設置状況

引用文献

- (1) 荒上和利：九大農演報, 57, 17～108
- (2) 中尾登志雄：宮大演報, 11, 1～165, 1985
- (3) 西園朋広ほか：日林九支研論, 53, 17～19, 2000
- (4) 曾根晃一：自然愛護, 22, 18～21, 1996
- (5) 上杉 基・吉田茂二郎：日林九支研論, 49, 31～32, 1996
- (6) 渡辺昭伍：熊本営林局第22回業務研究発表集録, 31～36, 1992

表-1 林分構造

相対幹距比* (Sr)	樹種	本数 (本/ha)	材積 (m ³)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)
Sr = 17	ヒノキ	1310	302.7	19.7	13.7
	モミ	2430	31.4	4.9	3.8
	稚樹	850	—	—	0.9
	ツガ	180	1.9	5.8	3.7
	広葉樹	2330	28.1	6.2	5.2
	総計	7100	364.0	8.5	5.7
Sr = 22	ヒノキ	833	250.0	23.3	13.6
	モミ	1194	44.6	8.2	6.4
	稚樹	361	—	—	0.7
	ツガ	28	1.4	9.0	5.8
	広葉樹	1111	43.7	8.5	7.8
	総計	3528	339.7	11.2	8.0
Sr = 50	ヒノキ	162	51.3	22.3	15.1
	モミ	971	29.3	6.3	4.4
	稚樹	765	—	—	0.7
	ツガ	147	1.4	2.2	2.1
	広葉樹	1015	22.4	7.5	5.7
	総計	3059	104.3	6.1	4.4
Sr = 31	ヒノキ	394	128.8	24.0	14.0
	モミ	1136	31.5	6.1	4.2
	稚樹	394	—	—	0.6
	ツガ	45	0.8	8.4	4.8
	広葉樹	1182	33.7	7.0	5.5
	総計	3152	194.8	9.1	5.4
Sr = 102	ヒノキ	41	13.3	22.8	15.3
	モミ	811	6.8	3.2	2.4
	稚樹	865	—	—	0.7
	ツガ	54	1.8	8.4	4.7
	広葉樹	905	12.9	6.6	4.5
	総計	2676	34.8	5.6	2.8

*相対幹距比は各林分のヒノキのみを対象に求めた値である。

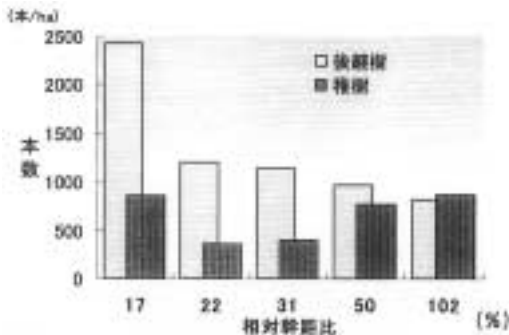


図-2 モミ出現本数

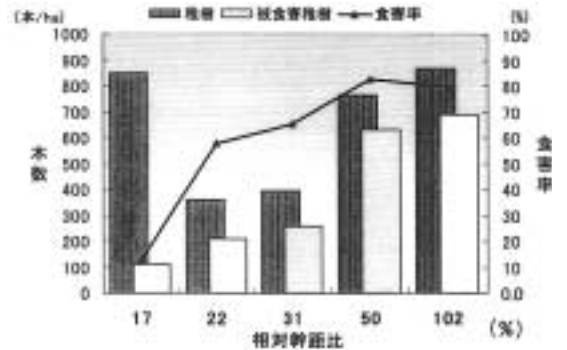


図-3 稚樹本数と食害本数, 食害率

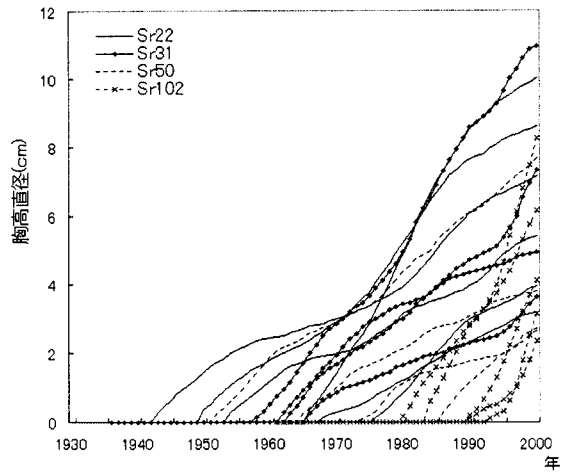


図-4 胸高直径成長曲線

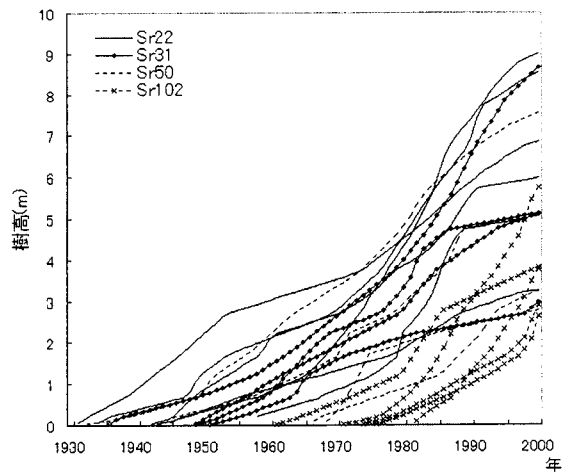


図-5 樹高成長曲線

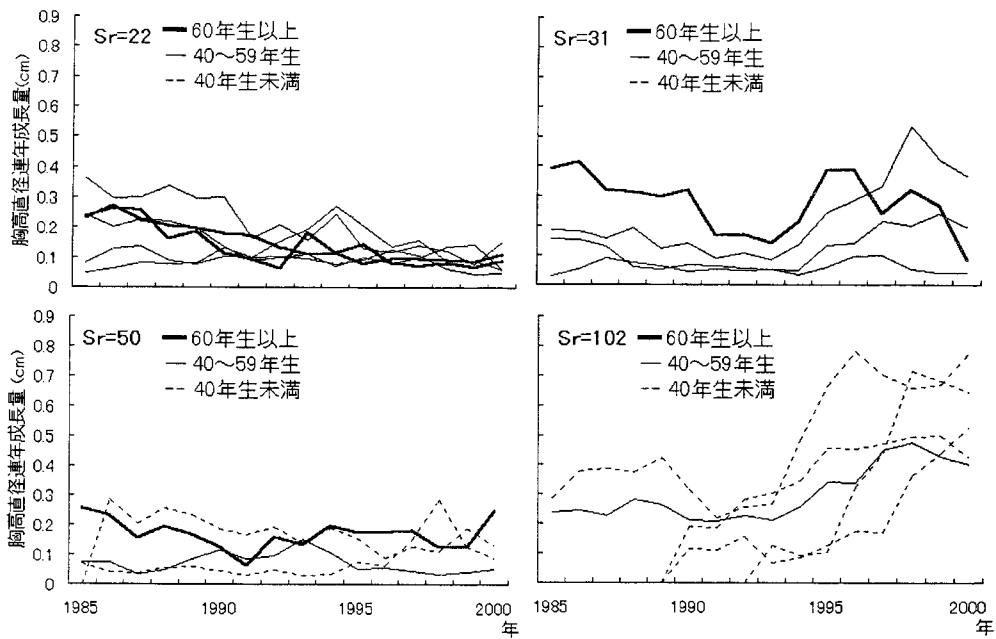


図-6 胸高直径連年成長量の最近15年間の時系列変化

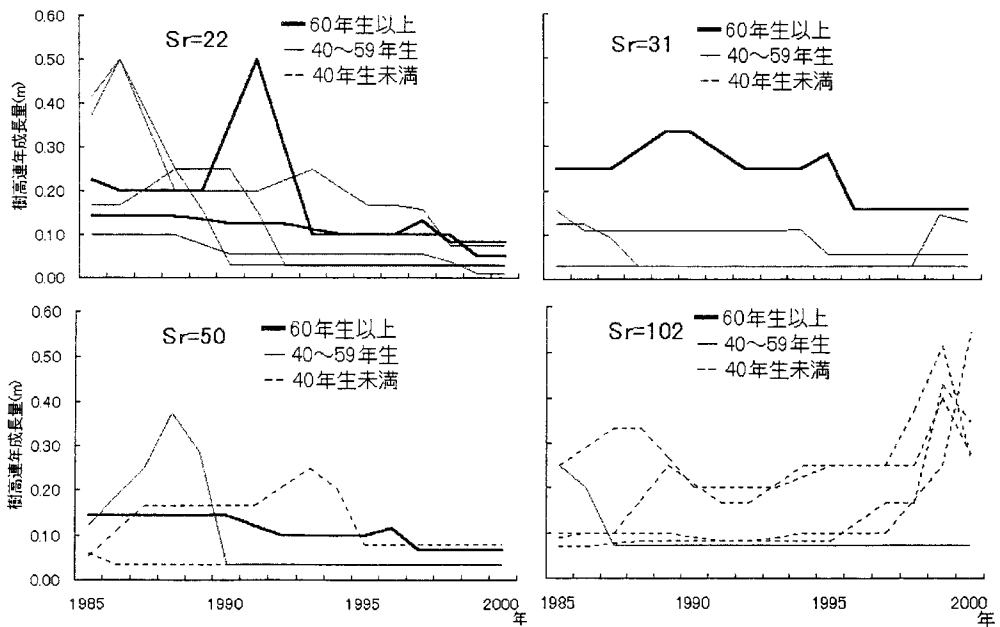


図-7 樹高連年成長量の最近15年間の時系列変化