

霧島山系のモミ・ツガ天然林施業地におけるモミ稚樹の更新状況^{*1}近藤美由紀^{*2} ・ 吉田茂二郎^{*3} ・ 溝上展也^{*3} ・ 村上拓彦^{*4}

近藤美由紀・吉田茂二郎・溝上展也・村上拓彦：霧島山系のモミ・ツガ天然林施業地におけるモミ稚樹の更新状況 九州森林研究 60：167-170, 2007 面積の縮小・分断化により衰退が懸念される霧島山系のモミ・ツガ天然林を再生するため、これまでに天然林の皆伐、択伐施業および人工林からの再転換施業に関する研究が行われている。本研究ではモミ個体の発生および成長に対する施業の効果を明らかにすることおよび人工林のシードリングバンクとしての機能を評価することを目的とし、各施業地におけるモミ稚樹の更新状況の比較を行った。皆伐および択伐の両施業地にも施業後に発生した稚樹が多く見られ、施業を行うことによりモミの個体数の増加が期待できることが示された。このことは、種の保全を行う観点からは施業は有効であることを示すと考えられる。また、人工林には天然林内よりも個体数が多く、林縁のみでなく林分の内部まで稚樹が存在していたことから、林分全体をモミ天然林として再転換可能であると考えられた。

キーワード：モミ・ツガ天然林、皆伐、択伐、人工林、シードリングバンク

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の移行帯部に成立する森林である。九州南部の霧島屋久国立公園内にはアカマツを含むモミ・ツガ天然林が存在するが、戦後の拡大造林によって面積が激減し、近年では高齢による樹勢の衰えが目立つようになり、下層にも後継樹がほとんど認められない状況となっている。そうしたモミ・ツガ天然林の再生に向けて、これまでに天然林内で個体を育成するための皆伐（吉田ほか，1992；Nishizono *et al.*, 2002；保坂ほか，2005）、択伐（吉田，1990）および人工林林床の稚樹を育成することにより、人工林からモミ・ツガ天然林への再転換するための間伐施業（上間ほか，2000；小川ほか，2005）に関する研究が行われている。

本研究では、モミ個体の発生および成長に対する施業の効果を明らかにすること、また、再転換施業を行う前の人工林におけるシードリングバンク機能を評価することを目的とし、施業地ごとのモミ稚樹の更新状況を比較した。

II. 方法

対象地は鹿児島県霧島市新床国有林の、59林班た、つ、そ小班および60林班は小班である。59林班た小班は35年生ヒノキ人工林（以下、人工林）で、過去に下刈り、除伐および保育間伐が行われている。つ小班は、62年前に天然林の皆伐が行われた後、天然下種更新が試みられており、現在アカマツ、広葉樹を主体にモミ、

ツガが混交する針広混交の二次林（以下、二次林）が成立している。そ小班は1988年に択伐（材積伐採率20%）が行われ、以後施業の行われていない林分である（以下、択伐林）。60林班は小班は、国立公園特別保護地区に指定され、近年では松枯れ個体の除去以外に施業は全く行われていない（以下、天然林）。

各小班において、3 haの範囲に0.01haのプロットを50点設置し、樹高が0.1m以上の個体について、プロット内の本数および樹高を測定した。人工林および二次林では、50mおきに4本のラインを設置し、各ラインで10m進むごとに交互のサイドで方形プロットをとり、林分ごとにプロットの合計が50点となるように調査を実施した。また、各ラインの基点をGPSで測位した。択伐林では、同様のラインをとって調査を行うことが林分の形状上困難であった。そこで、プロットの正確な位置情報を得るために、1996年に作成された択伐後の伐根の位置図を利用し、ナンバリングされた伐根を中心に円形プロットをとって調査を行った。天然林では林床にほとんど稚樹が見られなかったことから、同様の調査は実施せず、代わりに天然林内の固定試験地（30m×30m）において行われている稚樹の継続調査の2006年における本数データのみを使用した。なお、調査は2006年8月～9月にかけて実施した。

III. 結果および考察

図-1にプロットの配置と稚樹本数を示す。二次林においてはどのプロットにおいても稚樹が存在し、稚樹が多量に存在するプ

^{*1} Kondo, M., Yoshida, S., Mizoue, N. and Murakami, T.: Regeneration of *Abies firma* in the natural forest after cutting and the cypress plantation in Kirishima

^{*2} 九州大学大学院生物資源環境科学府 Grad. Sch. Biores. and Bioenvir. Sci., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

^{*3} 九州大学農学研究院 Fac. Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

^{*4} 新潟大学農学部 Fac. Agric., Niigata Univ., Niigata 950-2181



図-1. プロットの位置および稚樹本数

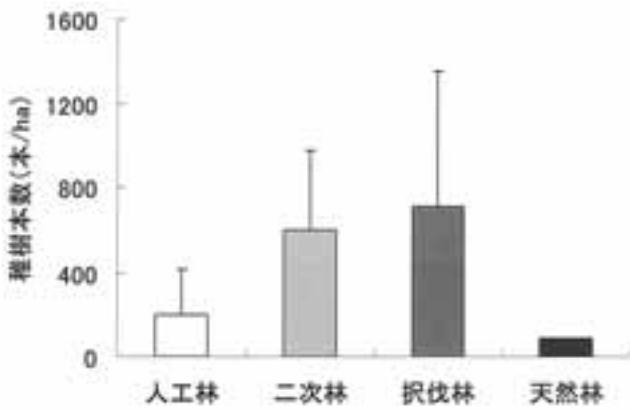


図-2. 林分ごとの平均稚樹本数 (エラーバーは標準偏差)

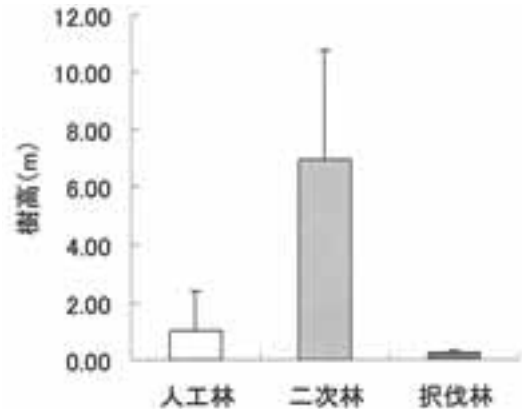


図-3. 林分ごとの稚樹の平均樹高 (エラーバーは標準偏差)

ロットが多かった。択伐林では、稚樹が多く存在するプロットもあれば全く存在しないプロットもあり、場所によってばらつきが見られた。これは、択伐で上層のモミ・ツガの抜き切りが行われ、林内の母樹の分布や林床の環境にばらつきが生じたことによるものと考えられた。人工林では、稚樹の少ないプロットが多いものの、予想以上に内部まで稚樹が分布していた。

図-2に林分ごとの平均稚樹本数を示す。択伐林で本数が多くなっていたが、これは、施業後も林分内に母樹が存在することにより、種子供給が豊富にあったためと考えられた。人工林で稚樹本数が少ないが、種子源からの距離が遠いことに加えて、地ごしらえや下刈り等の育林作業が行われる際に、稚樹が失われた可能性もある。しかし、どの林分においても天然林と比較すると2倍以上の稚樹が存在し、施業による発生の促進があったのではないかと考えられた。

図-3に林分ごとの稚樹の平均樹高を示す。択伐林は平均が1m以下と最も小さく、3林分の中では二次林が最も樹高が高く

なっていた。樹高の大小は施業後の経過年数に比例しており、これが一因であると考えられる。一方で、施業によって稚樹の成長に有利な環境が作り出され、それによって成長が促進された可能性も考えられた。

今回調査した稚樹の中には、施業前から存在していたものと、施業後に発生したものが含まれている。施業には稚樹の発生促進および成長に対する効果があると考えられたが、それらを評価するためには、稚樹を前生稚樹と施業後に発生した稚樹とを区別することが必要であるといえる。そこで次に、林分ごとに樹高による侵入時期の区分を試みた。

図-4に択伐林内の固定試験地で1994年から調査が行われている稚樹の、2006年における樹齢と樹高の関係を示す。択伐の実施は1988年であることから、樹齢19年以上のものは施業前から存在していた稚樹であるといえる。施業前後の二つの集団を最もよい精度で区切る閾値を検討し、樹高0.3mを閾値として定めた。次に二次林では、1997年に行われたモミの樹幹解析の結果を元に区

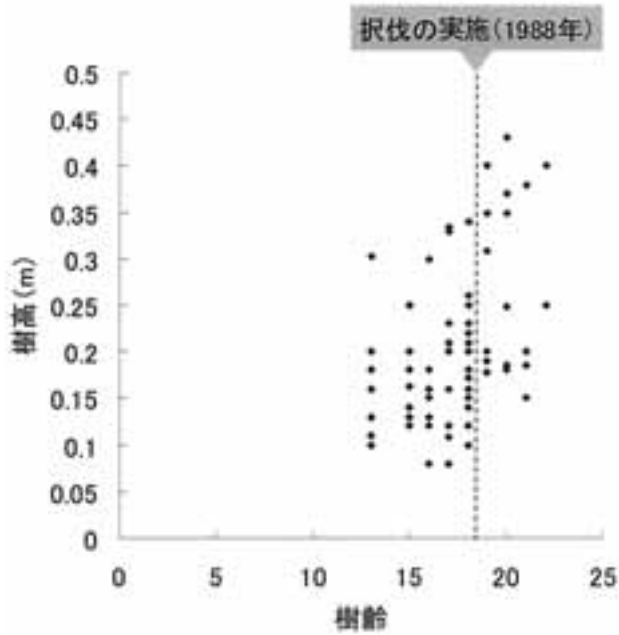


図-4. 択伐林固定試験地における2006年のモミ稚樹の樹齢と樹高の関係

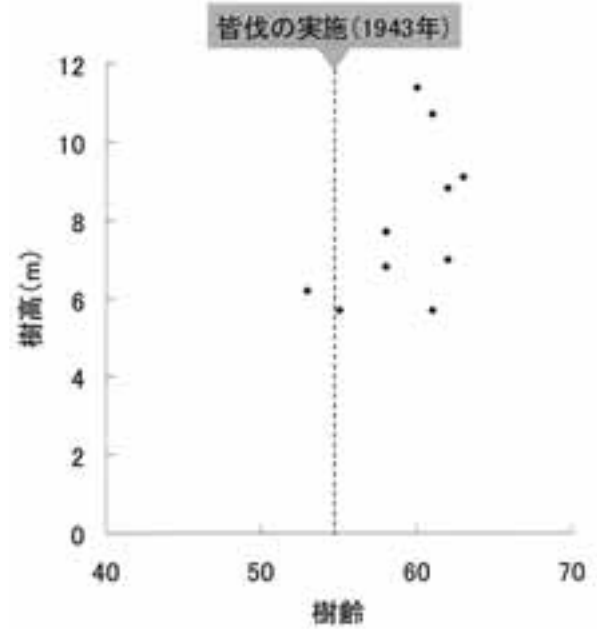


図-5. 二次林における1997年のモミ個体の樹齢と樹高の関係

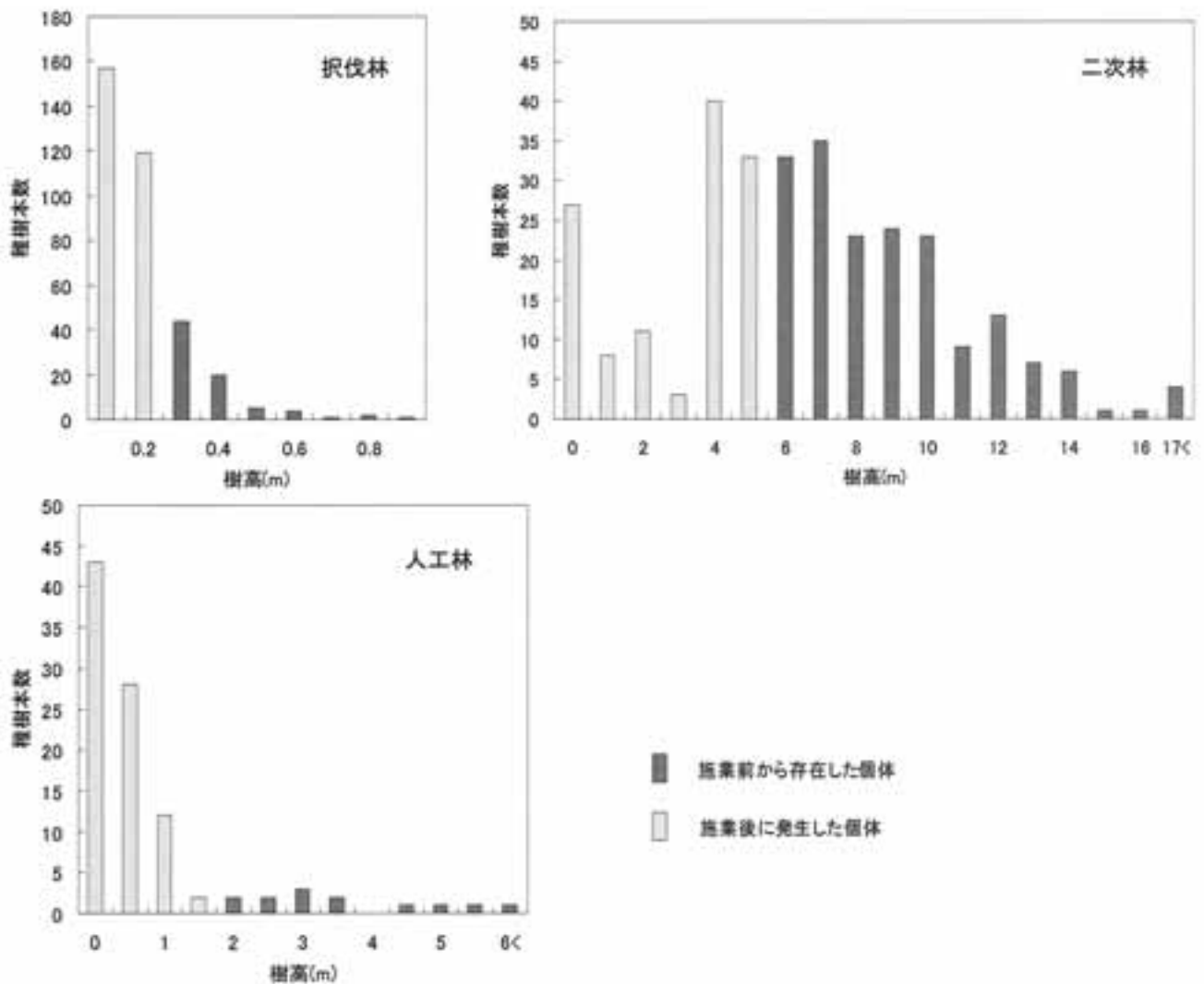


図-6. 侵入時期で区分した各林分の稚樹の樹高分布

分を行った (Nishizono *et al.*, 2002; 図-5)。皆伐が行われたのは1943年であるが、樹齢55年以上のものは施業前から存在していた個体であるといえる。この結果から、1997年時点で樹高5.7m以上の個体は、ほとんどが前生稚樹であると考えられる。2006年までの樹高成長を加味して、閾値とする樹高を6mと定めた。人工林では、既往の研究において、ヒノキ人工林ではモミ稚樹はヒノキ造林後10数年経過してから侵入するものが多いこと (中尾, 1985), 2m以下の個体のほとんどは、人工林造成後に侵入したものであること (近藤ほか, 2006) が報告されている。このことから、閾値となる樹高を2mと定めた。

以上の閾値により、今回調査した稚樹を林分ごとに区分したものが図-6および表-1である。択伐林では、全体の8割近くが施業後に発生したものであった。このことから、施業によって発生が促進されたといえる。また、本数もかなり多かったが、これは施業後も林分内に母樹が存在したためと考えられた。一方で、施業後約20年が経過しているが、前生稚樹の中にも樹高が1m以上に達した個体はなく、多くが低い樹高階に留まっていた。二次林では、施業前・施業後ともに多くの稚樹が侵入していた。また、前生稚樹は樹高17m以上、皆伐後発生した稚樹も4m以上まで成長しており、全体として稚樹は順調に成長していると考えられた。このことから、施業によって稚樹の発生・成長の両方が促進されたといえる。人工林では、ほとんどの稚樹は施業後に侵入しており、林内に母樹の存在がない状況でこれだけの本数が定着していることは、人工林の環境が稚樹の定着に適していることを示すと考えられた。また、前生稚樹が13%存在していたが、下刈りや除伐の行われる人工林内でもある程度稚樹は残り、成長することが示された。このような前生稚樹の存在は、人工林のシードリングバンクとしての機能をより高めるものであると考えられた。

表-1. 稚樹を施業前後で区分したときの稚樹本数および平均樹高

林分	本数 (本) (割合 (%))		平均樹高 (m)	
	施業前	施業後	施業前	施業後
択伐林	77 (22)	276 (78)	0.39	0.17
二次林	179 (59)	122 (41)	9.34	3.44
人工林	13 (13)	85 (87)	3.95	0.58

Ⅳ. まとめ

択伐林においては施業後にかなり多くの稚樹の発生があったことから、林分内に母樹が残る択伐は、稚樹の発生促進には有効である一方で、稚樹を成長させるには不十分であると考えられた。二次林では、施業前・後ともに稚樹は多く侵入しており、順調な成長が見られたことから、皆伐施業は前生稚樹が存在する場合はその育成に、また施業後の稚樹の発生促進の両方に有効であると考えられる。これより、モミ天然林の育成には、強度な施業が有効である場合もあることが示唆された。皆伐および択伐のどちらの天然林施業地にも豊富に稚樹が存在しており、施業後に発生した稚樹も多く見られた。これは、施業を行うことにより、モミの個体数としての増加が期待できることを示しており、種の保全を行う観点からは施業を行うことは有効であると考えられる。

人工林には天然林内よりも個体数は多く、林縁のみでなく林分の内部まで稚樹が存在していた。このことから、林分全体をモミ天然林として再転換可能であると考えられた。再転換のための施業として、間伐による方法 (上間ほか, 2000; 小川ほか, 2005) が提案されており、そうした施業を行うことによって、新たなモミ稚樹や広葉樹の導入を図り、モミを主体とする天然林の育成が可能であると考えられる。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、鹿児島森林管理署牧園森林事務所には格別の便宜を図っていただいた。ここに記して、心より御礼申し上げます。

引用文献

- 保坂武宣ほか (2005) 九州森林研究 58 : 127-130.
 近藤美由紀ほか (2006) 日林学術講 117.
 中尾登志男 (1985) 宮大農演報 11 : 48-68.
 Nishizono, T. *et al.* (2002) J. For. Plann. 8 : 1-7.
 小川乃生子ほか (2005) 日林学術講 116.
 上間千鶴ほか (2000) 日林九支研論 53 : 21-24.
 吉田茂二郎 (1990) 鹿大農演報 18 : 29-41.
 吉田茂二郎ほか (1992) 日林九支研論 45 : 17-18.

(2006年11月17日受付; 2007年1月15日受理)