

## 速報

霧島山系択伐指標林内の小面積皆伐面における  
アカマツ・モミ・ツガの更新状況<sup>\*1</sup>石川ねね<sup>\*2</sup> ・ 溝上展也<sup>\*3</sup> ・ 吉田茂二郎<sup>\*3</sup>

キーワード：モミ・ツガ天然林, 側方天然下種更新, 更新木

## I. はじめに

モミ (*Abies firma*)・ツガ (*Tsuga sieboldii*) 天然林は、暖温帯上部から冷温帯下部にかけての移行部に成立し、現在は限られた地域にのみ存在する貴重な森林である。霧島山系にはアカマツ (*Pinus densiflora*) を含むモミ・ツガ天然林が数多く存在しているが、過去の拡大造林の結果、その面積の減少、さらには著しい分断化 (7) が引き起こされている。また近年ではモミ・ツガの樹勢の衰え (6) やシカ (*Cervus nippon*) による植生への影響 (9) も問題となっており、後継樹の不足が懸念される。そのため、健全なアカマツ・モミ・ツガ天然林の維持、育成を行うための施業法の確立が求められている。

本研究は、霧島山系でのアカマツ・モミ・ツガ天然林の健全な育成、維持を行うための施業法を明らかにするため、小面積皆伐によるアカマツ・モミ・ツガの側方天然下種更新の誘発の有効性を検討することを目的としている。既往の研究では、霧島山系に属する択伐指標林内の小面積皆伐面に試験地を設定して継続調査が行われてきた。その結果、更新初期過程では、アカマツについては更新の可能性があるが、モミ・ツガについては更新の可能性は非常に低いと推察されている (3)。しかし、森林の更新過程の調査には長期的な視野を要する。そこで、皆伐後約20年が経過した同試験地内のアカマツ・モミ・ツガの更新状況を調査し、その更新の可能性を改めて検討した。

## II. 対象地概要

本調査対象地は、霧島山系に位置する霧島屋久国立公園内の択伐指標林 (新床国有林1059林班そ小班) である (図-1)。対象地は大浪池南西斜面山脚の標高975~1000 mに位置し、傾斜は緩~中である。この地域は国立公園特別保護地区と隣接しているが、森林施業上では法的制限のない普通地域となっており、1988年には択伐が行われた。以降、この林班を択伐指標林として、モミ・ツガの天然更新の初期過程 (3) などの調査が行われてきた。1988年の択伐では択伐木伐出に索道が利用された。索道開設のた

めに、図-1のように指標林のほぼ中央、南東から北西の方向に全長150 mに及ぶ基線が設定され、この基線を中心として帯状の伐採が行われた。地形などの理由により、伐採幅は一定ではなく約5~25 mとなった。

この帯状の小面積皆伐面上に、1988年、0.02 ha (20 m × 10 m) の試験地 (以下、A区) を設定した。A区は指標林の中央の最も大きい尾根上に位置しており、2001年、索道跡地の皆伐面に収まる範囲内で0.025 ha (25 m × 10 m) に拡大された。また、更新状況をより詳細に把握するために、1996年にA区の北西側の小尾根上の小面積皆伐面上に0.0075 ha (5 m × 15 m) の試験地 (以下、B区) を設定した。B区については、2006年、更新木の調査が行われた後に樹高1 m以上の広葉樹の除伐が行われた。

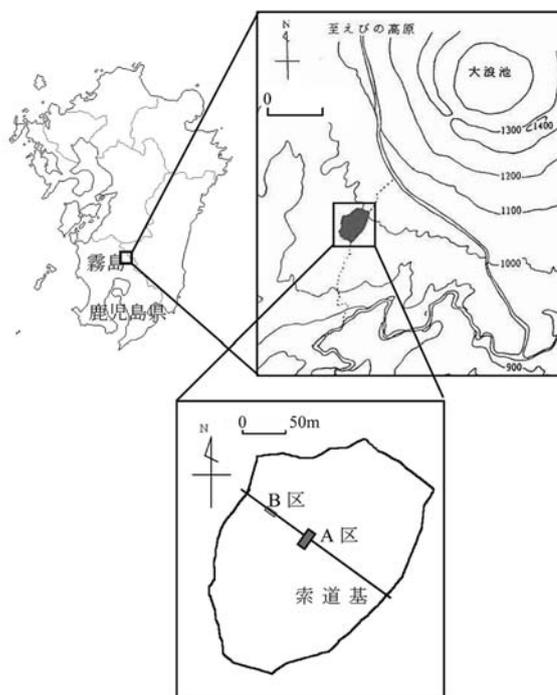


図-1. 新床国有林1059班そ小班

<sup>\*1</sup> Ishikawa, N., Mizoue, N. and Yoshida, S.: Regeneration of *Pinus densiflora*, *Abies firma* and *Tsuga sieboldii* on small-scale clear cutting sites in a selective-cut indicator forest in Kirishima mountains.

<sup>\*2</sup> 九州大学大学院生物資源環境科学府 Grad. Sch. Biores. Bioenvir. Sci., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

<sup>\*3</sup> 九州大学大学院農学研究院 Fac. Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

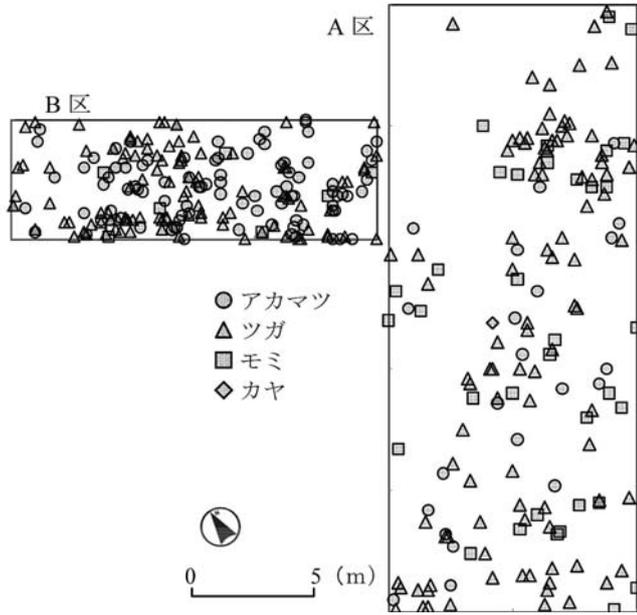


図 - 2. 2009年における試験地内の針葉樹更新木の水平分布

### Ⅲ. 調査方法

A区では1996年, 1998年, 2001年, 2002年, 2006年, 2009年に, B区では1996年, 1997年, 2000年, 2001年, 2006年, 2009年にそれぞれ調査を行い, 各調査時に各試験地内に存在していたアカマツ・モミ・ツガ等の針葉樹更新木の樹高と位置を測定した。樹高は5 cm 括約で測定した。なお, 更新木の個体には調査時ごとに番号付けを行ったが, 樹高の低い個体に関しては入れ替わりが激しく個体識別は困難であった。そのため, 個体の追跡調査については, 個体識別がはっきりとできる樹高の高いもののみを対象として行った。2009年の調査では, 試験地内の更新木のうち, 樹高20 cm 以上の全個体と, 樹高20 cm 以下で2006年以前の調査で測定対象となっていた個体を測定対象とした。

### Ⅳ. 結果と考察

#### 1. 更新木の水平分布

2009年におけるA区, B区内での更新木の水平分布を図-2に示す。B区の方が更新木の本数密度が高く, また, モミとツガについて, 一部が集中的に分布していた。稚樹の密度には母樹からの距離, また母樹の胸高断面積密度が影響するという報告があり(4,5), 今後, 更新木の水平分布の傾向については種子供給源の影響を考慮する必要がある。

#### 2. 更新木の本数密度

図-3に1996年から2009年までの調査時における両試験地内でのアカマツ・モミ・ツガの更新木の本数密度(本/m<sup>2</sup>)を示す。アカマツについては, B区の方がA区に比べ更新木本数密度が顕著に高く, その差は初期から現れていた。ツガについては, 更新木の本数密度はB区の方がA区に比べ顕著に高く, その差は1990年代末から2000年頃にかけて, B区の更新木が急激に増加したこ

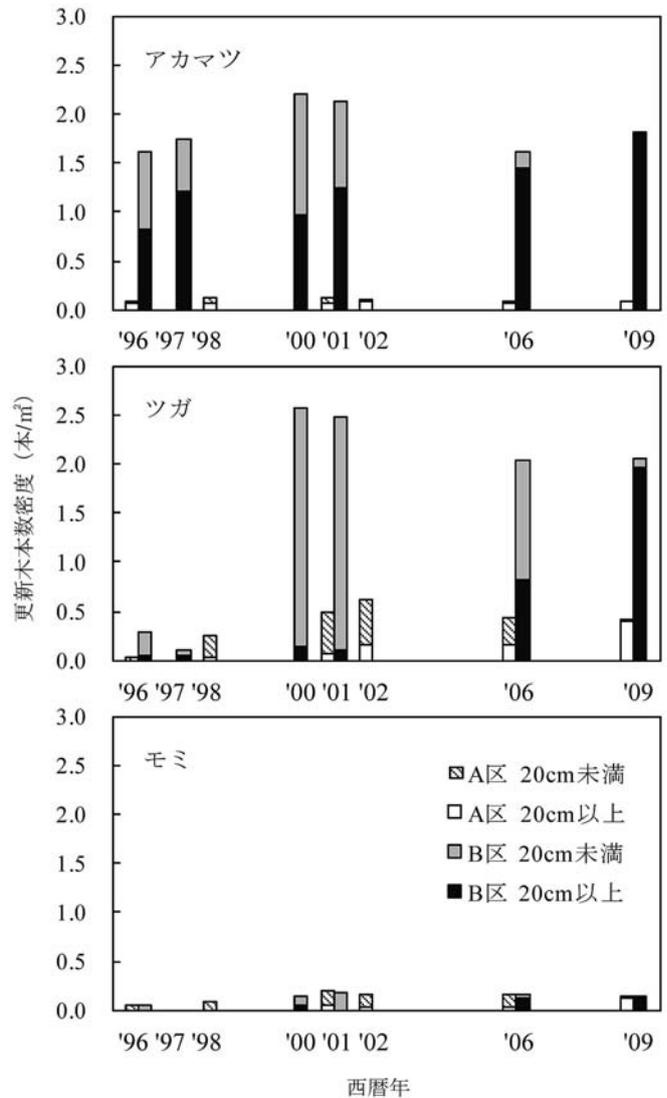


図 - 3. 更新木本数密度

とで生じた。新床国有林1059林班そ小班では1995年がツガの大豊作の年であったことが報告されており(5), また, ツガは数年に1回結実することが報告されていることから(1,2), 1997年から2000年の間にツガの結実年があり, B区では大量の種子が供給されて実生が大量に発生したと考えられる。A区においてもツガの本数密度は上昇してきたが, B区ほど急激な上昇はなかった。モミについては, A区とB区で更新木の本数密度にほとんど差はなく, 両試験地とも調査期間中を通して本数密度が低かった。

A区では, アカマツ・モミ・ツガとも更新木本数密度が伸びず, B区では, アカマツとツガの更新木本数密度が高かったのに対し, モミの更新木本数密度は伸びなかった。霧島山系のヒノキ人工林内のモミ稚樹の本数密度には, 種子供給源と立地環境が影響を及ぼすことが指摘されている(4)。両試験地内でのアカマツ・モミ・ツガの更新木の本数密度には, 種子供給源や立地環境の条件が影響を及ぼしたと考えられ, 今後考慮していく必要がある。

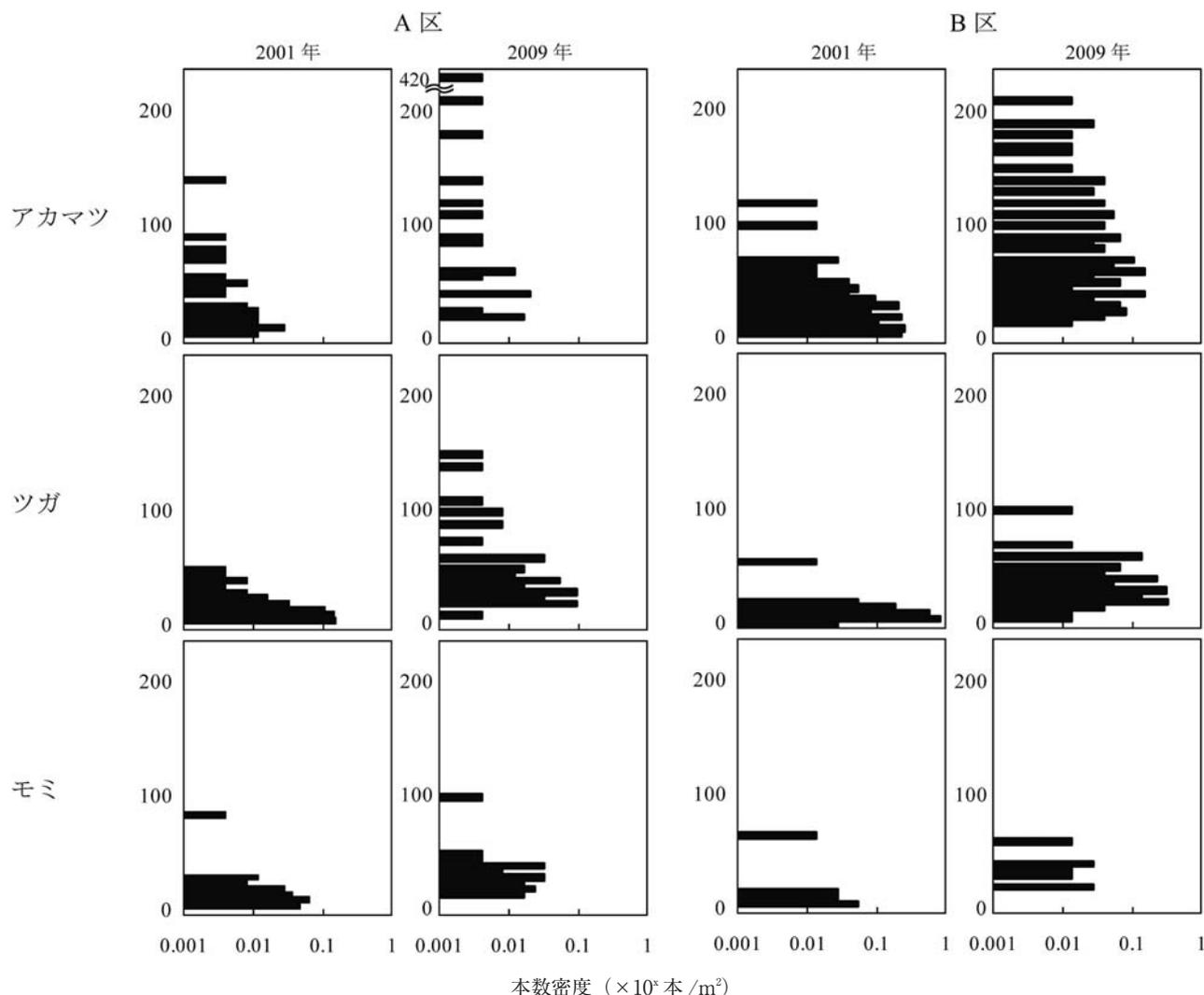


図-4 2001年, 2009年の更新木の樹高分布

注) 2001年の調査では, 試験地内に出現した全更新木を測定対象とした。2009年の調査では, 樹高20cm以上の全更新木と, 2006年以前の調査で測定対象であった樹高20 cm 以下の更新木を測定対象とした。

### 3. 更新木の樹高分布

図-4に2001年と2009年の調査時におけるA区, B区内でのアカマツ・モミ・ツガの樹高分布を示す。樹種, 試験地によって更新木本数密度は異なっていたが(図-3), アカマツ・モミ・ツガとも, 樹高成長が認められる更新木が存在し, 樹高分布が上方にも広がってきたといえる。アカマツは初期から成長が速く, 2009年には2 mを超える個体も存在していた。モミとツガも徐々に成長してきており, 樹高の低い個体が多く入れ替わりの激しかった初期の状態より安定してきたと考えられる。

本調査地では, アカマツは初期から3樹種の中で最も成長が速く, ツガとモミはアカマツに比べて成長が遅かった。特にモミは, 更新木本数密度も両試験地で低く, 成長も3樹種の中で最も緩慢であったといえる。アカマツは先駆的な成長特性を持ち, ギャップのような明るい環境下で成長が早いので, アカマツは今後も本調査地において先駆的に成長し, いずれ林冠を形成すると考えられる。ツガとモミは耐陰性の高い樹種であり, 初期の成長過程が緩慢であるという成長特性を持つ(1)。ただし, ツガはやや乾燥する土地を好み, 主に尾根筋付近の斜面に分布し, モミ

は谷間や緩傾斜地の適潤な深層の肥沃地を好むという土地の嗜好性の違いがある(1)。そのため, 本調査地のような尾根筋の小面積皆伐面は, ツガの生育には適していると考えられるが, モミの生育にはやや不利であるとも考えられる。今後, 各樹種の更新木の成長に影響を与える因子として, 立地環境の条件を考慮していくことが重要である。

### 4. 更新の可能性

尾根筋における小面積皆伐による側方天然下種更新の誘導は, 陽樹であるアカマツに対して有効であると考えられる。また, ツガについては, 立地環境では生育に有利であると考えられるが, 初期成長が緩慢であるため, 今後, 成長したアカマツによって被圧される可能性がある。Nishizono *et al.*(8)は, 皆伐後の天然更新ではアカマツが急速に成長し, 皆伐後に侵入したモミ・ツガの更新木は被圧されると報告している。そのため, 皆伐後のモミ・ツガの更新では皆伐以前から林内で成長していたモミ・ツガの前生樹が重要となり, 伐採地に前生樹を残す必要があると述べている(8)。鈴木(10)も, 針葉樹の前生樹がギャップでの森林の

再生に重要な役割を果たすことを指摘している。しかし、本調査地における皆伐ではモミ・ツガの前生樹は残されなかった。2009年の調査では、モミ・ツガの更新木より大きく成長したアカマツの更新木が多かった。モミとツガは耐陰性が高いため、将来アカマツが林冠を閉鎖してもアカマツの林冠下で生育できる可能性もある。しかし、林冠が閉鎖された林内ではモミ・ツガの成長はさらに遅くなり、モミ・ツガが林冠に達するまでに、より時間を要することとなると考えられる。

以上のことから、アカマツが更新する可能性は依然として非常に高いと考えられる。モミとツガが更新する可能性については、今後も継続的な調査を行って検討していく必要であるといえる。また、調査期間中、特に前期に、シカによる更新木の食害が発生しており、3樹種の更新に影響を及ぼしていると考えられた。さらに、B区における広葉樹除伐の影響も2009年の調査結果にどのように表れているか明瞭でない。よって、シカや広葉樹によって3樹種の更新に及ぼされる影響、また、2006年にB区で行われた広葉樹の除伐の効果についても、今後検討していくことが重要である。

## V. おわりに

皆伐から約20年が経過し、アカマツ・モミ・ツガともに更新木の成長が認められた。ただし、樹種によって成長速度に差があり、今後は成長速度の速いアカマツによってモミ・ツガが被陰されることも考えられた。ただし、モミ・ツガよりも更新の可能性が高いと考えられるアカマツについても、モミ・ツガとともに、シカによる食害や広葉樹種との競合など、更新の阻害要因は様々に存在すると考えられ、今後も3樹種の更新過程を継続的に見ていく必要がある。

現段階までの本調査地における更新過程を見る限りでは、アカマツ・モミ・ツガの3樹種全てを天然更新させるためには、

Nishizono *et al.* (8) の報告のように、伐採前から成長していたモミ・ツガの更新木を残す皆伐方法の方が、下層植生を含めた全立木を伐採する皆伐方法よりも有効である可能性が高いと考えられる。今後、本試験地における小面積皆伐による天然下種更新誘発の成果と、Nishizono *et al.* (8) の報告を比較することで、より有効的な天然林施業方法を提案できると期待している。

今後も本試験地においてアカマツ・モミ・ツガの更新過程の調査を継続的に行い、側方天然下種更新に対する小面積皆伐の効果をも明らかにしていくこと、さらに、より効果的な育成天然林施業方法を検討していくことが重要である。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、鹿児島森林管理署加治木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

- (1) 荒上和利 (1987) 九大演報 57 : 17-108.
  - (2) 古野東洲 (1986) 京大演報 58 : 35-50.
  - (3) 伊藤夏林ほか (2002) 九州森林研究 55 : 32-37.
  - (4) 近藤美由紀ほか (2007) 日林誌 89 : 407-411.
  - (5) 水永博巳ほか (1998) 鹿大演報 26 : 23-31.
  - (6) 柳楽郁美 (2006) 平成17年度九州大学農学部卒業論文.
  - (7) 西園朋広ほか (2000) 日林九支研論 53 : 17-19.
  - (8) Nishizono, T. *et al.* (2002) J. For. Plann. 8 : 1-7.
  - (9) 曾根晃一 (1996) 自然愛護 22 : 18-21.
  - (10) 鈴木英治 (1982) 鹿大理報 31 : 65-128.
- (2009年10月29日受付 ; 2010年1月11日受理)