

氏 名	バンバン ヘロ サハルジョ Bambang Hero Saharjo
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	農 博 第 1048 号
学位授与の日付	平成 11 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	農学研究科森林科学専攻
学位論文題目	STUDY ON FOREST FIRE PREVENTION FOR FAST-GROWING TREE SPECIES Acacia mangium PLANTATION IN SOUTH SUMATRA, INDONESIA (インドネシア、南スマトラの早生樹種アカシア・マンギウム林の森林 火災防除の研究)
	(主査)
論文調査委員	教授 渡辺弘之 教授 大島誠一 教授 武田博清

論 文 内 容 の 要 旨

インドネシア政府は増大する紙パルプの国内消費を満たし、さらには輸出目的のために、1990年から2000年までの10年間に620万 haの産業造林地造成計画を実行している。このことは、熱帯森林の再生・天然林の保護にも大きく貢献している。ところが、1982～83年だけでも、インドネシア全土で約360万 ha、1994年には511万 ha、1997年に150万 ha、そして1998年には降雨の少なかった5月までに60万 haが消失するなど、山火事による森林消失はきわめて憂慮すべき事態になっている。出火の原因は不明確な土地所有権、コンセッショナーと周辺住民の感情のもつれなど、人為的原因が大きいとされているものの、山火事の侵入・拡大防除の防火帯の不備、道路網・消火設備の不備も大きく、山火事防除に有効な方策を確立していない。このことは大きな経済的損失であるとともに、一部地域では貴重な野生生物をも絶滅させている。

本研究はこの事実に鑑み、1994年から1998年まで、例年山火事の発生が続く南スマトラ州、ムアラ・エニミ地区にある国有地において、最大の造林樹種であるアカシア・マンギウム林を対象に、実際に火を放ち、造林地に侵入した山火事の性質の解明と、林内の地表植生量・堆積する落葉量との関連を把握し、さらには植栽密度を大きくしての地表植生量の軽減、人為的な先行火入れでの可燃物の除去など、有効な山火事侵入防止策を提言しようとしたものである。

植栽年度・植栽密度のちがいで、地表堆積落葉量とその厚さ・地表植生量とその高さは異なるが、両者を合わせた林床有機物量は1年生で16.2 t/ha、2年で21.2 tと最高になるが、3年で17.0 t、4年で14.5 tと林冠の閉鎖により次第に減少した。生きている植物は1年生で9.7 tであったが、植栽後年数とともに、枯死した部分が多くなった。炎の最高温度、進行速度、炎の高さは、この林内有機物量、生きている部分と枯死している部分の割合、その含水率のちがいで、さらには天候に影響されるが、炎の進行速度は最大は4.3 m/min.、最少は0.8 m/min.であった。

山火事侵入の際の温度は地表ほど高く、1年生林で、地表で302～343℃、1 mの高さで139～159℃、2 mで101～121℃、炎の高さは1.3 m、2年生林で、地表で343～454℃、炎の高さは1.7 mであったが、その後は林内有機物量の減少にともない、いずれの測定値も小さくなった。この炎の高さでも、1年生林で高さ9.3 m、2年生林で13.8 mまでも、鎮火後樹皮が変色し、葉が次第に落ち、ほとんどが枯れることがわかった。林床植物のうち、シリカ含有率の低い*Dicranopteris linearis*やチガヤ(*Imperata cylindrica*)などの植物は燃えやすいことも確かめられた。

植栽密度と林床有機物量との関係を調べたところ、密度の低い林分ほどその量が多くなった。これは林冠の疎開による地表植生の繁茂と枯死した枝の落下・枝打ちされた枝条の林内放置による。また、低密度では直射日光による落葉の乾燥などで、分解が遅れ、堆積することも一因である。しかし、植栽間隔を広くすると枝を広げるなど樹形が悪くなり、狭くすると肥大生長が抑えられ、材質もよくないので、3 m×2 mの植栽間隔が適当とした。さらに、3カ月ごとの下刈での危険性の回避を勧めた。

リターフォール量を測定したところ、5年生林で、1996年には5.9 t、1997年には6.1 t、このうち種子量は42.4 kgと39.0 kgであった。これは前者でhaあたり410万粒(410粒/m²)、後者で380万粒(380粒/m²)に相当する。また、地表にはこれまでに落した種子が埋蔵されている。埋土種子量は5年生林で831.3粒/m²、6年生で1,765.3粒と植栽後年数の経過とともに増加した。この80~90%は発芽力をもっていた。山火事の侵入により休眠を打破され一斉に発芽してくるので、天然更新が可能であるが、形質に問題があり、実際には再度アカシア・マンギウムを改植している。

山火事の侵入するまえに、下刈・乾燥させた地表植生を人為的に焼いてしまう先行火入れの実験を行った。この結果、先行火入れは堆積有機物量の85~90%を軽減し、山火事の侵入・侵入した際の被害を軽減することか確かめられた。とくに、地表が高温にならず、埋土種子の発芽が少ないことがわかった。

原因の複雑さ、防火・消火体制が整えない現状では、植栽密度を高くして林冠の閉鎖の促進、そのことでの林内植生の軽減、定期的な下刈・枝打ちなど適正な保育とともに、先行火入れを実行することが現実的である。

しかし、有効な山火事侵入防除策である先行火入れは、さらに大きな経済的負担を強いる。基本的には、地域住民との信頼関係の確立、防火帯の開設、火災監視タワーの設置と乾燥期の監視体制の確立、防火活動の訓練・消防車の配置などの総合的な防火体制の確率を強調した。

論文審査の結果の要旨

インドネシアでは、エルニーニョでの乾燥・小雨の影響だとされるものの数年ごとに大きな森林火災が発生しているが、中でも荒地へのアカシア・マンギウムなど早生樹種での新植造林地の消失が大きい。出火の原因はコンセッションと地域住民との感情のもつれなど人為的原因が大きいとされるものの、山火事の侵入・拡大を防ぐ防火帯、消防のための道路網・消火設備の不備も大きく、きわめて大きな経済的損失を受けているのに、有効な山火事防除方法が確立されていない。

本研究は例年山火事が発生し、大きな被害をだしている南スマトラ、ムアラ・エニミ地区国有林において、実際に新植地に火を放ち、炎の最高温度、進行速度、炎の高さなど山火事の諸性質を測定し、林内に堆積する落葉量・地表植生量との関連を調べたものである。本論文において、とくに評価すべき点は以下の3点である。

1. 植栽後の年数および植栽密度のちがいで落葉堆積量・地表植生量の変化を調べ、植栽後2年で、林内の堆積量・植生量は最大となり、以後、減少すること、また、植栽密度との関連でも密度の低いほどその量が大きいことかわかった。これは林冠の疎開による地表植生の繁茂と落下した枝の放置による。

2. 山火事の性質は繁茂する地表植生の種類とその量、含水率 さらには天候によって影響されるが、炎の進行速度は最大4.3 m/min., 最少0.8 m/min., 温度は地表近くほど高く、1年生で地表温度は343~454℃、炎の高さは1.7 mに達するなど、山火事の実測データを示した。この炎の高さでも、1年生林で9.3 m、2年生林で13.8 mまでを樹皮が変色し、葉が次第に落ち、ほとんどが枯れることがわかった。

3. 山火事の侵入防止には、植栽密度を高くして、また定期的な下刈・除草での地表植生量の軽減、先行火入れでの可燃物の除去が、現時点ではもっとも有効である。

以上のように本論文は新植造林地での山火事の性質を解明し、林内堆積落葉量・地表植生量との関連を明らかにし、定例の下刈の実施、植栽密度を高めての地表植生量の軽減、さらには先行火入れての可燃物の除去など、実際の山火事防除法を提案したものであり、熱帯林生態学、熱帯造林学および熱帯造林の実際に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成11年2月19日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。