

2005 年 12 月 13 日

大学院人間科学研究科長 殿

## 平塚基志氏 博士学位申請論文審査報告書

平塚基志氏の博士学位申請論文を下記の審査委員会は、大学院人間科学研究科の委嘱を受け審査してきましたが、2005 年 11 月 30 日に審査を終了しましたので、ここにその結果を報告します。

### 記

- 1 . 申請者氏名 平塚基志
- 2 . 論文題名 Evaluation of industrial plantation forests and rehabilitated forests for restoring degraded lands in the tropics of Southeast Asia  
(東南アジアの熱帯地域における荒廃地修復を目指した産業植林および環境造林の評価)
- 3 . 本文

熱帯林の大規模な荒廃は、森林バイオマスの燃焼による地球温暖化と密接に関連しており、さらに、地域における森林の荒廃は公益的機能を低下させることが指摘されている。こうした中、森林資源の持続的な利用方法が模索され始め、人工林を造成することによる炭素固定機能の増進、持続的な木材供給、および森林の公益的機能の回復が求められ始めた。主にパルプ生産を目的とする早生樹種を用いた産業植林は、こうした人工林造成の必要性とも関連し、1965 年から 2000 年までの 35 年間で 13 倍の面積となった。また、森林の公益的機能の回復を目的とした環境造林も各地で行われてきており、いくつかの成功例も報告されている。

本研究は、東南アジアの熱帯地域における人工林造成を、森林の公益的機能の回復と木材生産の両者を視野に入れ、主にバイオマスの蓄積から評価している。調査地は産業植林地および環境造林地が主であるが、これらの人工林の成長と比較するため、荒廃地における自然植生の回復によるバイオマスの増加についても検討を加えている。得られた結果は対象地域の森林造成が可能であることを示唆するばかりでなく、京都議定書の吸収源クリーン開発メカニズム (AR-CDM) の実施に役立つと考えられる。さらに、森林バイオマスの主要部分を占める幹および幹のうち、商業

対象となる材積を人工林で精査したことは、東南アジアでの森林造成および林業生産の可能性を検討する上で多くの情報を提供すると思われる。

産業植林地におけるバイオマスの蓄積は、すでに大規模植林が実施されているインドネシア(3 箇所)、森林資源の枯渇から人工林造成に熱心なタイ(1 箇所)、人工林造成では比較的歴史が浅いパプアニューギニア(1 箇所)、荒廃地の増大から人工林造成を急務としているベトナム(1 箇所)で評価している。その結果、荒廃地において早生樹種の *Acacia mangium* を植栽した場合、6-8 年で  $110\text{--}170 \text{ Mg ha}^{-1}$  のバイオマスの蓄積が期待されることを明らかにしている。また、高級材として取引される *Swietenia macrophylla* では 20 年間で  $350 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (インドネシア南スマトラ)、*Tectona grandis* でも 22 年間で  $140 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (北部タイ)の収穫が見込まれることも明らかにしている。このことから、荒廃地での植林は防火対策などの管理を十分に行えば地域林業として成立し得ること、さらに AR-CDM の対象地とすることによって地域社会への炭素クレジットの付加が期待できることを提言している。

環境修復を目的とする造林地のバイオマス調査は、過度の焼畑や森林火災によって荒廃地化が問題となっているインドネシアで行っている。森林火災後の自然植生の回復により、元のバイオマスまで回復可能かを明らかにするため、東カリマンタンの二次林においてバイオマスの蓄積変化を定量化している。その結果、二次林を構成する先駆性樹種には 5 年未満で枯死するタイプ (*Melastoma malabathricum* など)と長期に渡り優占するタイプ (*Macaranga gigantea* など)があることを明らかにしている。この調査期間を通じて、火災前に優占していた極相林の林冠構成樹種の稚樹はなく、母樹を失った大規模火災の跡地では先駆性樹種が優占し続け、天然更新によるバイオマスの回復は植林などによる修復なしには望めないことを明らかにし、更新には人為の助けが重要であることを提言している。

年間を通じて十分な雨量が期待される西ジャワにおいては、*Shorea selanica* や *Hopea mengarawan* などの在来種による造林でも長期に渡る管理が行われると約 40 年間で天然林が蓄積するバイオマス ( $400\text{--}600 \text{ Mg ha}^{-1}$ )と同等もしくはそれ以上の蓄積が望まれることを明らかにして

いる。この結果、木材搬出による養分の持ち出しなどに注意を払えば、少なくとも 40 年以内の伐期で林業生産が可能であることを示唆している。

また、熱帯地域での林業にとって重要なフタバガキ科樹種(*S. selanica* や *H. mengarawan* など 49 樹種)において、林業経営の基礎情報となる胸高直径および樹高の成長モデルを構築している。この結果、大部分の樹種では植栽から約 30 年間で成長が横ばいになることを明らかにしている。従って、伐期を 30 年以内に設定することが提言されている。そのため、林業経営として成立しうる有用な 20 樹種について、商用材積を測定するための推定モデルを作成している。

本研究により、熱帯地域の人工林造成によって木材の供給は十分可能であり、他の経済的、社会的環境が整えば、持続的な林業経営が十分に可能であることを明らかにしている。こうした可能性の提示は、途上国で問題となっている天然林での盗伐防止を通じた森林保全にも役立つと思われる。さらに、本論文での成果は、人工林の造成および管理を行う上での施業計画の立案を容易にするばかりでなく、荒廃地が広がる地域で地域住民に人工林造成へのインセンティブを与えることが期待される。

本研究は、開発途上国で問題となっている荒廃地の修復は、森林造成を通じて地域住民にとって十分な利益をもたらすものであることを、具体的な数値情報として与えている。開発途上国の地域住民が短期的な換金作物生産に走って荒廃地を増やすのではなく、荒廃地の修復を通じて長期的な利益を生むことを生態学的視点にたって解析したことは、大学院人間科学研究科の博士学位論文として極めて高度な論文であると評価できる。したがって、申請者、平塚基志氏に学位、博士(人間科学)に与えることは極めて妥当であると本審査委員会は判断した。

#### 4 . 平塚基志氏 博士学位申請論文審査委員会

主査審査員	早稲田大学教授	農学博士(東京大学)	森川 靖
審査員	早稲田大学特任教授	理学博士(東京都立大学)	沖野外輝夫
審査員	早稲田大学教授	文学博士(筑波大学)	鳥越皓之
審査員	早稲田大学教授	農学博士(東京大学)	天野正博