

氏 名	リス ハディ プルワント Ris Hadi Purwanto
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1499 号
学位授与の日付	平成 17 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	Teak (<i>Tectona grandis</i> Linn. f.) and food crop production under agroforestry management in moist deciduous forests of Eastern Java in Indonesia (インドネシア, 東ジャワにおける湿潤落葉樹林のアグロフォレストリー・チーク林のチーク材と畑作物生産)
論文調査委員	(主 査) 教 授 中 坪 文 明 教 授 武 田 博 清 教 授 太 田 誠 一

論 文 内 容 の 要 旨

熱帯地域における増加する人口と地球環境変動の原因となる二酸化炭素濃度上昇を抑制するためにも、熱帯地域における効率的な食料生産および森林施業に関する情報を収集する必要がある。林地を効率的に利用するため、インドネシア東ジャワ地域では伝統的なアグロフォレストリーシステムである taungya システムが用いられているが、これらについての定量的なデータがとられたことはない。また、taungya システムを改良したものとして、さらに集約的な耕作を含むアグロフォレストリーが行われているが、これらの持続可能性などの基本的な情報は著しく不足している。本学位論文は、taungya システムを含むアグロフォレストリーシステムの生産力の定量的な把握を目的として、インドネシア東ジャワの taungya システムにおける野外調査を実施したもので、論文は大きく 5 章から構成されている。

第 1 章では、現在のインドネシアをはじめとする熱帯生態系におけるアグロフォレストリーシステムの現状を紹介し、そうした中で典型的なアグロフォレストリーシステムである taungya システムの位置づけや重要性を指摘した。

第 2 章では、調査地としたインドネシア東ジャワにおける代表的な taungya システムの特徴を説明した。さらに、調査地として選ばれた taungya システムのチーク林の気候条件、植生条件、土壌条件についての記述を行った。

第 3 章では、taungya システムの評価を行う基礎となる情報として、チーク林の地上部バイオマスを明らかにした。さらに、taungya システムでの正確な生産量の推定のための第一段階として、伝統的なあるいは集約的な taungya システムや集約的な列状耕作システムを含む異なるアグロフォレストリー・チーク林において、森林生態系の生産量の推定のために一般的な相対成長式を葉面積の推定を含めて明らかにした。

第 4 章では、一次生産力の推定においては、樹体の林齢や各部位の寄与率などが重要な意味をもつことを考慮し、樹木の各部位の寄与率や乾物生産速度について森林タイプや種、密度、林齢、環境条件および経営方法の影響を検討した。年齢の高いチーク林での純生産速度は、若いチーク林の値に比べると低く、それらの半分程度の値であった。年齢の高いチーク林が示した低い生産力の値でも、日本の落葉広葉樹林、インド、タイでのチーク林の純生産速度に比べると高い値であることが見出された。

第 5 章では、植栽樹木間で栽培を行う畑作物は地域の住民の食料あるいは換金作物として重要であり、アグロフォレストリーの評価は、これらの生産量と樹木における生産量との合計でなされるべきものであることを考慮し、taungya システムにおいてチーク林間で栽培されるキャッサバ、トウモロコシ、陸稲、落花生、大豆の畑作物についてその生産力を明らかにした。チーク林間の畑作物の平均収量は陸稲を除いてインドネシアの全国平均のそれを大きく上回ることが示された。また、これは他の熱帯アジアの一般耕地における平均収量と比較しても高い値であることが判明した。

以上のように、チーク林の相対成長式が示され、チーク林のバイオマスの推定が可能になった。インドネシア東ジャワの taungya システム下でのチーク人工林では樹齢に関わらず、他の地域のチーク林に比較すると高い生産力が示され、東ジャ

ワの高い気温と降水量などの気候条件がチークの生育に適していること、林間で畑作物を栽培することに伴う、耕うん、施肥などの効果によるものと推測された。また、畑作物の収量も他の熱帯アジアの一般耕作地域の平均収量と比較しても高く、集約的な土壌管理や、チーク・リターの影響などがあることが推察された。taungya システムでは、チークと畑作物の両方の高い生産が期待され、効率的な土地利用システムとして有効であると考えられた。

論文審査の結果の要旨

熱帯地域における生産力の定量的な評価は、地球環境問題の上からも、生態学的な側面からも重要な課題である。これまで相対成長式を用いた生産量の定量的な評価は温帯地域を中心に行われ、熱帯地域においてははまだ未解明の事項が多い。とりわけ、アグロフォレストリーの評価は、食料問題や地球環境問題からも重要であることが認識されながらも研究が遅れている。本論文では、インドネシア東ジャワの伝統的なアグロフォレストリーシステムである taungya システムを含む複数のシステムにおいて野外での調査を実施し、アグロフォレストリーの定量的評価を行っている。本論文において、とくに評価すべきは以下の3点である。

- 1) インドネシア東ジャワにおいて、taungya システムのチーク林の地上部バイオマスを明らかにしている。さらに、taungya システムでの正確な生産量の推定のための第一段階として、伝統的なあるいは集約的な taungya システムや集約的な列状耕作システムを含む異なるアグロフォレストリー・チーク林において、森林生態系の生産量の推定のために一般的な相対成長式を葉面積の推定を含めて明らかにしている。これにより、定量化が遅れていたアグロフォレストリーシステムの定量評価を可能とした。
- 2) 相対成長式において用いられる樹木の各部位の寄与率や乾物生産速度について、森林タイプや種、密度、林齢、環境条件および経営方法の影響について、他の研究例と一致することを明らかにした。この結果、求められた推定式が、若齢や壮齢といった異なる林齢においても適用可能であることを見出している。
- 3) アグロフォレストリー経営のチーク林において、年齢の高いチーク林が示した低い生産力の値でも、日本の落葉広葉樹林、インド、タイでのチーク林の純生産速度に比べると高い値であることを見出した。この高い生産量を支える機構として、林間で畑作物を栽培することに伴う、耕うん、施肥などの効果の影響を示唆している。さらに、アグロフォレストリーの畑作物の収量が、通常の畑作を上回ることを明らかにしている。畑作物の収量も他の熱帯アジアの一般耕作地域の平均収量と比較しても高く、集約的な土壌管理や、チーク・リターの影響などがあることを示唆している。これらの結果から、taungya システムに代表されるアグロフォレストリーシステムでは、チーク林と畑作物耕作が相互に影響しあって、チークと畑作物の両方の高い生産が期待でき、効率的な土地利用システムとして有効であることを提言している。

以上のように本論文は、アグロフォレストリー・チーク林の相対成長式と畑作物の生産量の野外研究から、アグロフォレストリーシステムの物質生産を定量的に明らかにしており、造林学、森林生態学、および土壌生態学の進歩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17年2月10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。