

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 Tatang Tiriyana
タタン ティリヤーナ

インドネシア・ジャワ島においてチーク (*Tectona grandis* L.f.) は 100 年以上の造林の歴史があり、国営の林業公社によって大規模な経営が行われている。高品質の木材を生産するばかりでなく、多様な公益的機能を発揮するため、その人工林を適切に管理することは産業としても地域住民の生活の視点からも極めて重要となっている。ところが近年、同国の政治経済が不安定化したのを契機に、チーク人工林の持続的管理に懸念が生じている。本研究は、長期間にわたるチーク人工林経営に外的要因による森林破壊等のリスクを織り込んで、森林の多面的機能を高める管理計画を策定し、その評価を定量的に行ったものである。本論文は全 6 章からなる。

第 1 章では、研究の背景と目的が記されている。森林管理における木材生産と公益的機能はいわゆる伐ること・伐らないことの間便益のトレードオフとしてしばしば議論されてきたことだが、それは少なくとも森林が順当に成長することを前提としたものであった。ジャワ島では違法伐採や森林火災、家畜の林内放牧などの影響により、チークの若齢林が重大な被害を受け、復旧再造林されるケースが多発し、森林管理が計画通りできない状況にある。森林破壊が防げない現状では、それを織り込んで計画を策定すべきことを指摘した。これは多くの途上国に共通する事情であるが、研究で考慮された例はほとんどない。

第 2 章では、本研究の対象地と用いたデータの概要が述べられている。対象地はジャワ島中央部北側の Kebonharjo 経営区約 1 万 8 千 ha である。ここは他に比べてデータが蓄積されており、1977～2006 年の 30 年間の年齢別森林面積の移り変わりや年度別収穫量などの長期間にわたるデータが利用可能である。チークは陽樹で苗の植栽時に間隔を大きくとるため、最初の 2、3 年間は苗間でツンパンサリと呼ばれる間作農業が営まれている。

第 3 章では上記のデータをもとに、チーク人工林植栽後の経過年数ごとの森林残存率・破壊率が寿命関数の理論を援用して考察されている。データの存在する 30 年間では、最初の 10 年間で破壊率は低かったものの、次の 10 年間では破壊率が中程度に高まり、最近の 10 年間では著しく高まったことが分かった。この結果として経営計画では 60～70 年の伐期を想定しているにも関わらず、森林面積の 80%以上が 30 年生以下に集中することとなった。破壊率を低く抑えなければ高齢級の森林面積を増やすことはできないことが明らかとなった。

第 4 章ではチーク人工林の環境機能のひとつとして二酸化炭素吸収機能に着目し、森林の総バイオマスを生分レベルの統計量から推定する方法を探求した。対象地域は森林破壊を受けやすいため現存する林分でも密度水準が様々で、従って統計量に密度の情報を含む林分蓄積や断面積合計を用いた推定式では精度が高かったが、林齢などは変数として有効でなかった。これらの結果は同国内の他の地域や樹種にも当てはまると考えられた。

第5章では、林分が順当に成長した場合の木材生産と二酸化炭素吸収量に森林破壊のリスクを組み込んで、多様な条件下で価値の最大化を試みた。すなわち3通りの破壊率、3通りの伐期齢、4通りの経営目標を設定し、それぞれの組み合わせで森林全体を2回循環させる多目的計画を解いて現在価値を比較した。その結果、低い破壊率の下では長い伐期齢が相対的に有利で、木材と炭素の相対的価値の大小によって最適な経営目標も異なることが定量的に明らかとなった。

最後の第6章ではこれらの結果をまとめて考察し、特に森林の破壊率が高い水準ではいかなる経営目標も大きく損なわれることを強調して示した。本研究では木材生産以外の環境価値として二酸化炭素吸収機能を取り上げたが、これ以外の公益的機能にも本論の手法が適用可能であることが述べられている。

以上、本研究はインドネシア・ジャワ島のチーク人工林を対象に、森林破壊のリスクを考慮に入れた多目的管理計画の策定手法について探求したもので、森林の多面的価値を様々な条件下で定量的に評価することに大いに寄与するものである。本研究で開発された評価手法は応用可能性が極めて高く、学術上応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。