

審査の結果の要旨

氏名 小澤 創

これまで、森林の遺伝的多様性維持に関する多くの研究が行われてきたが、多くは林分単位の交配や遺伝子流動についてのものであり、景観スケールで樹木の遺伝子流動の実態を明らかにした研究はほとんどない。アカマツは、日本の二次林を代表する遷移初期種であり、近代化に伴ってその分布を拡大した一方、近年では、マツザイセンチュウ病により被害や管理放棄、土地利用の転換等により林分の縮小と分断化が進んでいる。本研究はアカマツを対象に、景観レベルにおける遺伝的多様性の維持機構を遺伝子流動の観点から明らかにすることを目的とし、阿武隈山地北部地域において、林分の縮小、分断化の実態と、当該地域におけるアカマツの遺伝子流動の実際を花粉および種子について研究したものであり、6章からなる。

第1章では、景観におけるアカマツの役割や重要性、生態的特徴および日本における歴史的利用の実態、近代における変遷などを概説し、本論文の目的と構成について述べた。続く、第2章では、マツ属樹木を中心とした風媒、風散布種子樹木の遺伝子流動研究をレビューした上で、アカマツの広域的な遺伝子流動について整理した。

第3章では、調査地において、アカマツ林分に分断化の経緯を過去の空中写真の判読等により明らかにするとともに、集団遺伝学的解析に基づいて分断化がアカマツの遺伝的多様性に与える影響を評価した。過去30年間で調査地の森林面積はほとんど減少していないものの、アカマツ林分に分断化は進行し、総面積は38.2%に、林分あたり面積は5.9haから2.0haに減少していた。また、アカマツ8林分から近隣のアカマツ林分までの平均距離を調査したところ、154mから328mに増加しており、林分縮小と分断化が顕著であった。調査林分（集団）の成木、集団内に散布される種子（シードレイン）、シードレインの母性アレル、父性アレルの遺伝的多様性は、これまで知られているアカマツ林と同程度であり、顕著な集団に分断化の影響は見いだされなかった。

第4章では、まず、調査対象としたアカマツクローン採種園では80%の種子が園外花粉の交配によって生産されている実態を明らかにし、この採種園を利用して景観内を流動する花粉を捕捉することができることを示した。次いで、

選抜地が異なる 3 クローンの雌花の受粉期間の調査から、これらのクローンを利用することで異なる時期の流動花粉を捕捉可能であることを示した。そして、これらに基づき、園外花粉プールの遺伝的多様性や遺伝的構成を調査し、それらが花粉散布期間中に変化しないこと、景観内のアカマツ集団の遺伝的背景を反映していることを示した。この結果から、アカマツにおいては景観内において花粉による広範な遺伝子流動が存在することが明らかとなった。

第 5 章では、景観内を流動する花粉及び長距離散布種子がシードレインの遺伝的多様性に与える影響を、調査対象集団から任意に採取したシードレインに対して、集団内の成木が母樹および花粉親としてどの程度貢献しているかを推定した。その結果、景観内を流動する花粉および長距離散布種子が集団にない遺伝子の供給源となり、シードレインの親数に貢献することで、シードレインの遺伝的多様性を高めていることを明らかにした。

以上を踏まえ第 6 章では、アカマツの遺伝的多様性維持機構について考察し、それに基づいてアカマツ林の維持管理に関する提案を行った。すなわち、調査地におけるアカマツ林は、急速な分布を拡大と林分の縮小、分断化を経験したが、高い遺伝的多様性を持った花粉や種子によって、現在も集団間の遺伝的つながりを保っており、その限りにおいて遺伝的多様性保持のための特別な管理の必要性はないと考えた。しかし、さらに分断化が進行し種子による集団間の遺伝子流動が保てなくなった場合、花粉による遺伝子流動だけではその遺伝的多様性は維持されず、攪乱跡地や再造林放棄地への遺伝的多様性が高い集団の定着が困難になることが予想され、さらなる分断化を避けるための措置を講ずる必要があると考えた。

以上、本論文は日本の森林において重要な遷移初期種であるアカマツの遺伝子流動の実態を具体的に示したばかりでなくその結果を以て森林機能の保全に資するものであり、学術上応用上寄与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。