

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 池 田 虎 三

論 文 題 目

Forest tree breeding studies on the clones used for *Thujopsis dolabrata*
var. *hondae* clonal forestry

(ヒノキアスナロのクローン林業に用いられてきたクローンに関する林木育種学的研究)

論 文 審 査 担 当 者

主 査	名古屋大学教授	戸 丸	信 弘
委 員	名古屋大学教授	肘 井	直 樹
委 員	名古屋大学准教授	中 川	弥 智 子
委 員	岐阜大学教授	向 井	讓

論文審査の結果の要旨

クローン林業では、人為選抜によって優良な形質を保有する個体を選抜し、少数の選抜個体（育成品種）をさし木等の方法により栄養繁殖させた苗木（クローン苗）で人工林が造成されている。日本では、栽培化の過程で自然選択や無意識に人為選抜された在来品種のクローンを人工林に用いることが多い。ヒノキアスナロ（*Thujopsis dolabrata* var. *hondae*）は、日本固有種のアスナロ（ヒノキ科アスナロ属）の変種である。ヒノキアスナロは、石川県ではアテと呼ばれ、クローン苗を用いた育成林業（クローン林業）が行われている。遅くとも1800年代にはヒノキアスナロの植林が行われ、その過程で20以上の在来品種が育成されてきた。現在の主要品種はマアテ、クサアテ、エソアテ（スズアテ）、カナアテである。これらの在来品種は、品種識別が曖昧であるとともに、品種内のクローン構成、品種間やクローン間の近縁度、クローンの起源、遺伝的変異性、表現形質について明確に把握されていない。今後、石川県のヒノキアスナロのクローン林業を発展させていくためには、人工林に用いられてきたクローンを明らかにし、人工林を遺伝的に管理すること、そして遺伝的な情報を元に育種を推進する必要がある。池田虎三は、石川県のヒノキアスナロのクローン林業で用いられてきたクローンを明らかにするとともに、それらの起源と遺伝的変異性を解明し、形質評価のための漏脂病感受性評価手法を検討した。

まず、マイクロサテライト12遺伝子座を用いて、石川県の人工林に用いられている在来品種のクローンを同定するとともに、クローン間の遺伝的な関係性を評価し、人工林におけるクローンの分布を明らかにした。人工林のクローンがどの在来品種のクローンであるかを同定するため、マアテ、クサアテ、エソアテの合計224個体と、35箇所的人工林からサンプルした180個体を用いて解析した。人工林からの180個体は14クローンに分かれ、そのうち6クローンが全体の93.3%を占めていた。人工林で使用されているマアテは、遺伝的に近縁な複数クローンで構成されていた。一方、人工林のクサアテとエソアテは、ほぼ単一クローンであった。県内南部では2クローンのみが用いられ、北部では14クローンすべてが存在していた。このことは、クローン林業が北部で発展し、近年に少数のクローンが選抜されて、それらが南部に広がったことを反映していた。

ヒノキアスナロの在来品種のクローンは、しばしば社寺境内の御神木や並木として植栽され、古木となっている。また、それらの古木は天然林から由来したと考えられている。そこで、マイクロサテライト19遺伝子座を用いて、石川県内のヒノキアスナロの古木と人工林で同定されたクローンの起源と遺伝的変異性を、天然林の遺伝的変異性を参照して推定した。古木24個体から12クローンが同定され、大半の古木がマアテ、クサアテ、エソアテのいずれかのクローンであった。クローンの起源を解析した結果、古木と人工林から検出された合計21クローンのうち8クローンの起源が推定され、在来品種のクローンは石川県内外の複数起源に由来することが明らかになった。

天然林と比べて、人工林のクローン間の遺伝的変異性は有意に低く、また、近縁度も高まっていた。

漏脂病は、樹幹から樹脂が異常に流出する病気であり、症状が進行すると樹幹の変形を引き起こし、材の品質を著しく低下させる。漏脂病は *Cistella japonica* によって引き起こされることが明らかにされており、石川県内では主要な在来品種全てにおいて漏脂病の発生が確認されている。クローン林業では、同一のクローンが長期間造林に用いられるため、漏脂病に抵抗性のあるクローンを選抜する必要がある。そこで、ヒノキアスナロの漏脂病に対する感受性評価手法の検討およびクローン間における感受性の差異の評価を行った。まず、漏脂病に対して感受性の異なる2クローンを対象に *Cistella japonica* の接種試験を行った結果、それらの間には、樹脂流出長に有意差があり、漏脂病に対する感受性の差異を、人工接種による樹脂流出長の差異によって評価可能であることが示唆された。次に、7クローンを対象に接種試験を行った結果、クローン間には感受性の差異があり、また、クサアテと遺伝的に非常に近縁であるが、感受性の低いクローンが存在することが明らかとなった。

石川県のヒノキアスナロ人工林は少なくとも14のクローンで造成されており、クローンの分布はクローン林業の歴史を反映していた。ヒノキアスナロのクローン林業に用いられてきた主要在来品種のうちマアテとエソアテは複数クローン、クサアテは単一クローンで構成されていることが明らかとなった。また、在来品種のクローンは石川県内外の複数起源に由来していることが明らかになった。現在の人工林に用いられているクローンの遺伝的変異性は低く、またクローン間の近縁度も高まっていることから、クローン林業に用いられている在来品種の遺伝的基盤は脆弱である。クローン間における血縁度の上昇は、クローンの交配によって近交弱勢が現れる恐れがあるため、交雑育種によって新たな品種を作出する際の障害となる。クローンの起源とされる天然林からクローンを再選抜することは、育種集団の遺伝的変異性を維持し、高めるために有効な手段である。それゆえ、石川県のヒノキアスナロのクローン林業を発展させるための将来の育種では、天然林から新たなクローンの選抜すること、遺伝資源として天然林を保全すること、およびクローンごとに表現形質を評価することが非常に重要である。

以上のように、池田虎三は、ヒノキアスナロ林業に用いられてきた在来品種のクローンを同定し、それらの起源、遺伝的変異性および近縁度を解明し、形質評価のための漏脂病感受性評価手法の有効性を明らかにした。さらに、得られた知見をもとに、ヒノキアスナロの将来育種について提言した。本論文は、林木育種学において高い学術的価値を有するものであり、ヒノキアスナロのクローン林業の発展に寄与するものである。よって、当審査委員会は、本論文が博士（農学）の学位を授与するに十分な価値があるものと認め、合格と判定した。