

氏名(本籍)	谷 尚 樹 (京 都 府)
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	博 甲 第 1,803 号
学位授与年月日	平 成 10 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	農 学 研 究 科
学位論文題目	Population genetic study of <i>Pinus pumila</i> Regel and related species distributed in Japan (わが国に分布するハイマツとその近縁種に関する集団遺伝学的研究)
主 査	筑波大学教授 農学博士 生 井 兵 治
副 査	筑波大学教授 農学博士 高 柳 謙 治
副 査	筑波大学助教授 農学博士 荒 木 眞 之
副 査	筑波大学助教授 理学博士 鷺 谷 いづみ

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

わが国のハイマツ (*Pinus pumila*) の分布域は森林限界よりも高く、北海道では海拔約50 m-1720 m, 本州中部から北部では海拔約1400 m-3180 m が分布域である。一方、近縁種のコヨウマツ (*P. parviflora* var. *parviflora*) は本州中部から九州にかけての海拔約100 m-1700 m の山地に、また、その変種であるキタゴヨウ (var. *pentaphylla*) はハイマツとほぼ同様の地域にそれぞれ離散的に分布している。両種は風媒受粉による他殖性で、コヨウマツとキタゴヨウの種子散布は風によるのに対し、ハイマツでは鳥散布であり伏条更新による栄養増殖も行う。さらに、両種の過去の分布変遷は異なる。したがって、現在の遺伝的変異の量や構造を解明して量種を比較することは、進化生物学的にも保全生物学的にも極めて興味深く、意義が大きい。

本論文は、わが国の両種が保有する遺伝的変異を明らかにし、遺伝的変異の量や傾向を特徴づける生態・地理的要因を推定するために、国内各地の集団についてアロザイム多型に基づく集団遺伝的解析と、ハイマツ1集団についてアロザイム及びDNA多型を遺伝マーカーとして遺伝構造を解析し、伏条更新という繁殖形態や動物の貯食行動による種子散布等と遺伝構造との関連を解明しようとしたものである。

第1章と第2章では、ハイマツ18集団とコヨウマツ・キタゴヨウ16集団の約50個体ずつから採取した当年生針葉のアロザイム分析結果を論じており、ハイマツの19遺伝子座、コヨウマツ・キタゴヨウの11遺伝子座を推定でき、これらの遺伝子座の遺伝的変異について以下の4点を明らかにした。(1)全集団とも高い遺伝的変異を有する。このことは、永年生、他殖性、風媒受粉等の特性や、種子の鳥散布や実生(種子繁殖)と伏条更新(栄養繁殖)の併用等が集団内に高い遺伝的変異を保有する要因であることの反映である。(2)ハイマツにおける集団内の遺伝的変異は、北高南低のクラインを示す。このことは、ハイマツが氷河期に北方からわが国に伝来する過程で遺伝的変異を次第に低下させたこと及び、温暖な気候下における集団の隔離状態では集団間の遺伝子流動が稀なことの反映である。(3)コヨウマツ・キタゴヨウでは、集団間の遺伝的差異は小さい。このことは、最終氷期の分布域から現在の分布域への大規模な移動や、南から北へ移動する集団と東北地方の残存集団との隔離中断が関与した結果であると思われる。(4)集団内における頻度の低い対立遺伝子は、東北地方では多数検出されるが南西地方では少ない。このことは、後氷期の温暖化で集団サイズが減少し、遺伝的変異が機会的に減少した結果であると思われる。以上の結果に基づき、2種間の遺伝的変異の様相の差異は分布変遷の違いの反映であると結論づけた。

第3章では、本州中部にある赤石山脈間の岳南斜面のハイマツ群落に設けた調査区（幅18 m、長さ38 m）について、格子状の2 m 間隔で合計200の地上幹から当年生針葉を採取し、各地上幹毎のアロザイムとDNA マーカーの遺伝子型を調べ、同一遺伝子型（表現型）の地上幹の集まり（斜面に直角方面に長い）が散在することを明示した。このことは、伏条更新による地上幹形成の可能性の証明となる。さらに、自己相関解析によって、個々の対立遺伝子（表現型）が群れをなすことを提示した。このことは、ホシガラスによる貯食行動によって兄弟または半兄弟の種子が近距離に集中して散布される現象の反映であると考えられる。

以上、本論文によって、わが国のハイマツならびに、その近縁種であるゴヨウマツとその変種キタゴヨウについて、各地域集団毎の遺伝的変異の量や構造を解明するとともに、個々の種がもつ生態的、地史的特徴が遺伝的構造と密接に関係していることを明らかにできた。今後、材木遺伝資源の保全を進めるに当たっては、種内の諸集団がもつ遺伝的変異の特徴や集団の履歴に配慮した調査と管理を行うことが求められる。

### 審査の結果の要旨

本論文は、わが国のハイマツとその近縁種のゴヨウマツやその変種キタゴヨウなど両種が保有する遺伝的変異の量や傾向を特徴づける生態的・地理的要因を推定するために、国内各地に散在する多数の集団についてアロザイム多型に基づく集団遺伝学的解析を行うとともに、ハイマツ1集団についてアロザイムとDNA多型を遺伝マーカーとして遺伝構造を解明し、伏条更新という繁殖形態および動物の貯食行動による種子散布等と遺伝構造との関連を解明しようとしたものである。まず、ハイマツ18集団とゴヨウマツ・キタゴヨウ16集団の約50個体ずつから採取した当年生針葉のアロザイム分析により、①全ての集団は高い遺伝的変異を保有しており、②ハイマツでは集団内の遺伝的変異は北高南低のクラインを示し、③ゴヨウマツ・キタゴヨウでは集団間の遺伝的差異は小さく、④集団内における頻度の低い対立遺伝子は東北地方では多く南西地方では少ないことを明らかにし、2種間の遺伝的変異の様相の差異は分布変遷の違いの反映であると結論づけた。また、本州中部、赤石山脈間の岳南斜面のハイマツ群落内の調査区（18 m×38 m）について、2 m 間隔の合計200地上幹から当年生針葉を採取し、各地上幹毎のアロザイムとDNA マーカーの遺伝子型を調べるとともに自己相関解析を行い、地上幹の一部が伏条更新によって形成されること及び、ホシガラスによる貯食行動によって兄弟または半兄弟の種子が近距離に集中して散布されることを明らかにした。

以上、本論文によって、わが国のハイマツならびに、その近縁種であるゴヨウマツとその変種キタゴヨウについて、各地域集団毎の遺伝的変異の量や構造を解明するとともに、個々の種がもつ生態的、地史的特徴が遺伝的構造と密接に関係していることを明らかにできた。このことは、今後、林木遺伝資源の保全を進める際の指針として、種内の諸集団がもつ遺伝的変異の特徴や集団の履歴に配慮した調査と管理を行うことが不可欠であることを明確に提示した論文として高く評価できる。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。