

# 北海道の亜高山性針葉樹林における エゾマツの繁殖構造および花粉動態

富田基史\* (北大農) · 斎藤秀之 (北大院農) · 陶山佳久 (東北大院農)

\* 2006年4月より東北大学大学院農学研究科, Email: motoshi@sea.plala.or.jp

## はじめに

樹木の繁殖プロセスを保全し、次世代にわたって健全な個体群を維持していくためには、天然林における花粉の動態～繁殖構造～種子の生産にいたるまでのプロセスあきらかにし、適切に管理する必要がある。

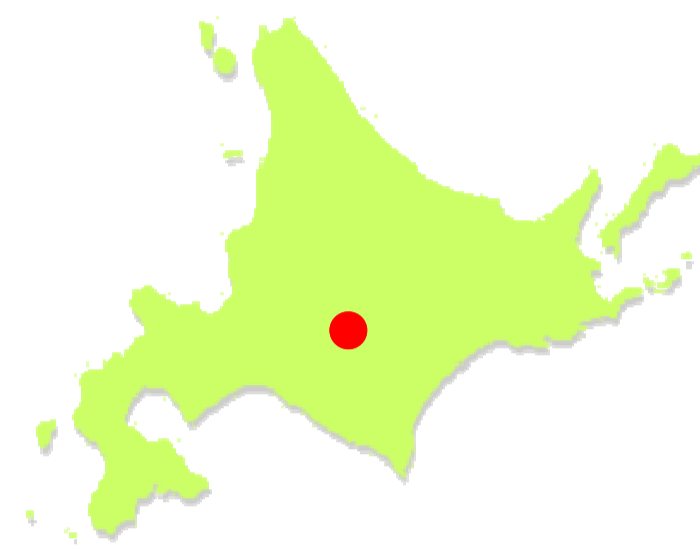
本研究では、エゾマツを材料に以下の観点から、天然林における一連の繁殖プロセスをあきらかにすることを目的とした。

課題1：風媒花の花粉動態は林分構造に影響されるが、これまでの研究では局所的な林分構造 (<1ha) の影響は調べられてない。花粉動態・繁殖構造は単一林分のなかでも局所的な林分構造の影響を受けて異なるのか？それとも均一なのか？

課題2：もし林分内で花粉動態・繁殖構造が不均一であるとしたら、種子生産には影響するのか？

## 材料と方法

- 材料：エゾマツ *Picea jezoensis* Carr.
- 調査地：北海道・日高地方  
N142.76, E42.93  
1050-1250m, 約100ha  
エゾマツ40%, トドマツ30%  
ダケカンバ25%, 他5%



- 調査期間：2005年9月
- 球果の採集：調査地内から、ランダムにエゾマツ母樹17個体を選定(平均個体間距離100m以上)。樹冠の上部から球果を採集。
- 局所的な林分構造：母樹を中心として半径30mの円形プロットを設置。DBH40cm以上のすべての個体について樹種を記録。

エゾマツ繁殖個体数 母樹に花粉を供給する、繁殖個体数が多くなれば、花粉プール多様性・他殖率ともに増加？

全上層木数 上層木は花粉の移動をささぎるので、逆に花粉プール多様性・他殖率は減少？

- 充実種子数：母樹あたり5個の球果を分解、エタノールに沈んだ種子を充実種子と定義。
- 発芽率：エタノール選別後の充実種子を個体あたり100粒×5反復、20℃・21日間。
- DNA抽出：種子を発芽させ、子葉が開いた段階でCTAB法により全DNAを抽出。
- SSR解析：4遺伝子座 (SpAC1H8, SpAGC1, SpAGD1, SpAGG3: Pfeiffer 1998) について、14母樹・480種子の遺伝子型を決定。

- 花粉プール多様性：Pairwise kinsip coefficient  $F_S$  を指標とした (Hardy 2004)。

1. すべての種子ペアについて、花粉の遺伝子型から血縁度の指標  $F_{ij}$  を計算すると、その期待値は…

$$\text{種子ペアの花粉親が} \begin{cases} \text{異なるとき } F_{ij}=0 \\ \text{同じとき } F_{ij}=0.5 \end{cases}$$

2. 母樹のすべての種子ペアについて  $F_{ij}$  を平均した値を Pairwise kinsip coefficient  $F_S$  とする。これを2倍した値は、母樹内の任意の2個の種子が同じ父親を持つ確率に等しい。

3. よって、定義から花粉プール多様性  $N_{ep}$  は、 $F_S$  に反比例するので、 $F_S$  が大きいほど花粉プール多様性は低くなる。

- 繁殖構造：Multi locus mixed-mating model にもとづく最尤推定。母樹単位および集団全体について他殖率  $t_m$  を推定。最尤推定アルゴリズムにはEMアルゴリズムを採用し、計算はMLTR ver. 3.0を使用 (Ritland, 2004)。

- 統計解析1 (花粉プール・繁殖構造)：母樹から半径30m以内のエゾマツ花粉親数・上層木数と  $F_S$ ,  $t_m$  の相関を検証。

- 統計解析2 (充実種子数・発芽率)：樹高、エゾマツ繁殖個体数、 $F_S$ ,  $t_m$ , 球果あたりの全種子数 (充実種子のモデルのみ) を独立変数にした、負2項分布GLM (充実種子数), 2項分布GLMM (発芽率) を構築。AICによるモデル選択。

## 結果1 林分構造と花粉プール多様性・他殖率

- 母樹周辺の上層木数と  $F_S$  が正に相関した ( $p < 0.05$ )  
→ 局所的に上層木密度が高いと花粉プール多様性は減少する
- 他殖率は局所的な林分構造と有意な相関をしめさなかった

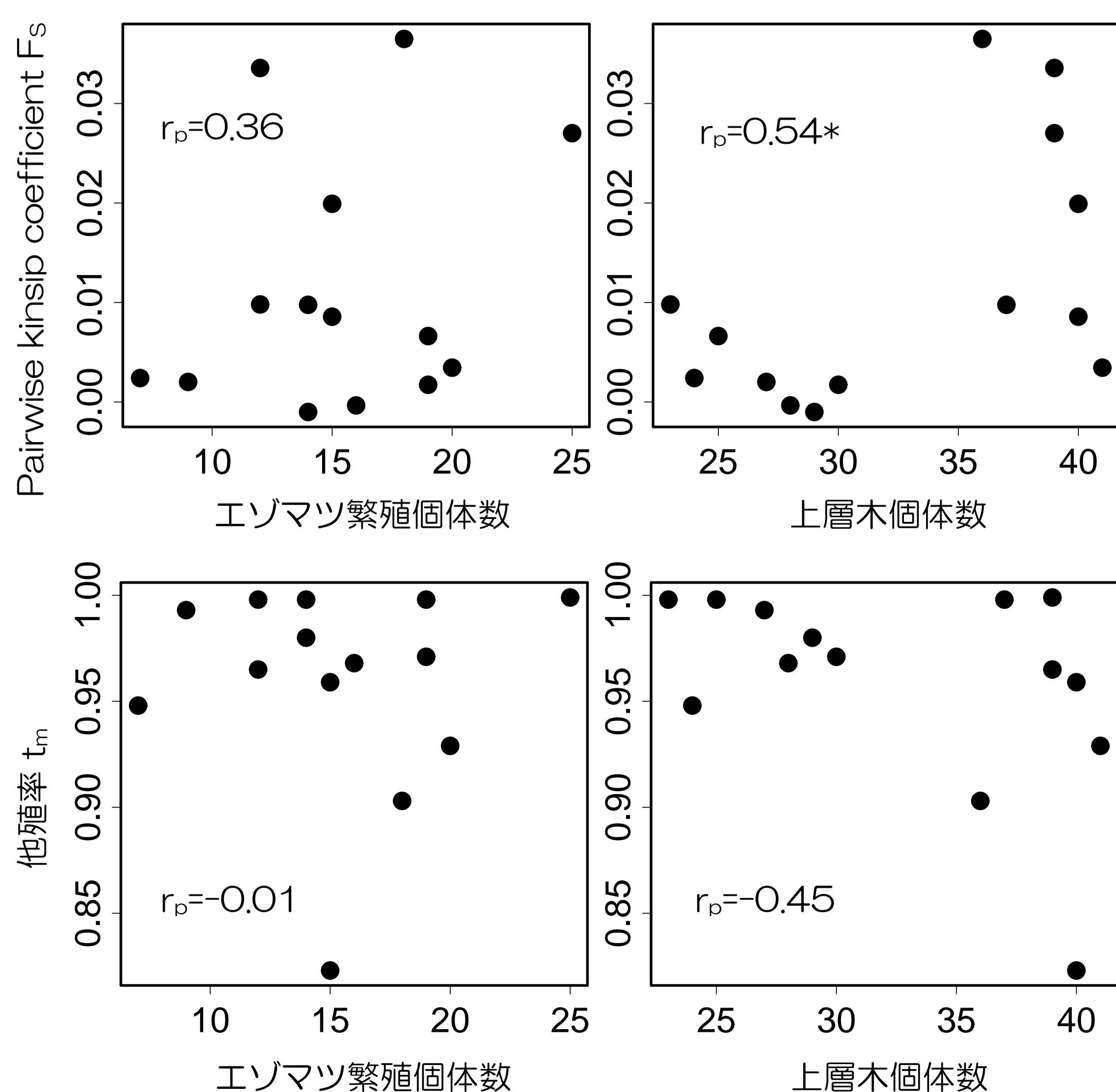


図1. 母樹から半径30m以内の林分構造が、花粉プール多様性 (上) と他殖率 (下) にあたえる影響。  $r_p$ : Spearmanの相関係数, \*:  $p < 0.05$ .

## 結果2 充実種子数・発芽率

- 球果あたりの充実種子数・充実種子の発芽率ともに、花粉プール多様性が高いほど上昇する傾向があった
- 充実種子数は、他殖率が高い個体でやや低下した。



図2. 選択されたモデルのイメージ。■は各変数を、+は各独立変数の係数の符号をあらわしている。AIC, null deviance, residual devianceとそれぞれの自由度df (カッコ中) は図中に示した。\*\*\*:  $p < 0.001$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$ .

## 考察・まとめ

- 母樹の花粉プール多様性は、局所的に上層木密度が高いところで減少した。これは上層木によって遠くからの花粉が遮断されたためと考えられる。
- 母樹ごとの充実種子数・発芽率は花粉プール多様性が高いほど上昇した。
- 同一林分における局所的な林分構造の違いは、花粉動態と種子生産に影響をあたえることが示唆された。