

大規模風害後 56 年間の落葉広葉樹二次林における個体間競争

環境資源学専攻 森林資源科学講座 造林学 佐野友紀

1. はじめに

大規模攪乱は森林の組成や構造に長期的な影響を与え、林分回復過程の把握には長期間の観察が必要となる。また個体間競争は林分動態に強く影響する因子であり、隣接する大きな個体が小さな個体に一方的に影響を与える光をめぐる一方向的競争と、隣接する全ての個体が影響し合う養水分をめぐる二方向的競争という2つのモードがある。競争モードは種の共存やサイズ構造に影響し、樹木の成長動態に重要な役割を果たす。そのため林分動態と競争モードの関係は動態メカニズムの理解のために重要である。そこで本研究では、大規模攪乱後に成立した落葉広葉樹二次林の56年間の林分動態と個体間競争の関係について検討することを目的とした。

2. 方法

調査地は北海道大学苫小牧研究林に設けた1954年15号台風による風害跡推移試験地である。プロット内(0.25ha)の胸高直径5cm以上の立木を対象にし、試験地を設定した1958年から2010年まで継続的に樹種、樹高、胸高直径、幹位置を8回調査した。

2010年までの林況については、林分密度は1958年の388本/haから1989年の2020本/haまで増加し、その後減少に転じ、2010年には1456本/haとなった。樹種数は、1984年と1989年の25種が最大で、その後は減少し、2010年には19種となっている。樹種はミズナラ、ホオノキ、サワシバなどが多い。

本研究では個体成長に対する競争の効果を調べるため、次式のYokozawa and Haraモデルにより、1977年以降の各調査期間で胸高直径成長速度の分析を行った。

$$G(t, x) = x[a_0 - a_1 \ln x - c_1 C(t, x) - c_2 C(t, x_{\min})]$$

$G(t, x)$ は時間 t における胸高直径 x の個体の成長速度、 a_0 , a_1 , c_1 , c_2 は定数を示す。ただし、 $a_1 \ln x$ は統計的理由により除外した。 x_{\min} はその林分で最も小さい個体の胸高直径、 $c_1 > 0$ である $c_1 C(t, x)$ は一方向的競争の効果、 $c_2 > 0$ である $c_2 C(t, x_{\min})$ は二方向的競争の効果を示す。重回帰を行い、競争半径を1~5mに設定し、それらの中から最適モデルを選択した。

また $G'(t, x)$ をある胸高直径階における胸高直径成長速度の平均値、 $D(t, x)$ をその分散とすると、 $G'(t, x)$ と $\sqrt{D}(t, x)$ の関係(以下 $G' - \sqrt{D}$ 関係)によっても競争モードの推定ができる。この関係が飽和型である場合は一方向的競争、直線関係である場合は二方向的競争が卓越することを示す。そこで、1977年以降の調査期間で $G' - \sqrt{D}$ 関係を求めた。

3. 結果と考察

$G(t, x)$ については全ての期間で回帰が有意で、競争のパラメーター c_1 , c_2 については、1977~1994年までは c_2 が有意、2004~2010年は c_1 が有意であった。競争半径は1977~2000年までは2~3mであったが、2004~2010年は5mであった。また $G' - \sqrt{D}$ 関係によると1977年から2000年は直線関係で二方向的競争であり、2000年から2010年は飽和型で一方向的競争であった。以上から、1954年の大規模攪乱後35年間は個体数と樹種数が増加し、その間局所的な二方向的(養水分)競争が個体成長に影響していた。1989年以降個体数と樹種数は減少し始めるが、個体成長には2000年までは二方向的競争が影響し、2000年以降は一方向的(光)競争が卓越しており、林分動態が変化した後、競争モードが変化していた。