

# 自然的樹木群の造成に関する研究(IV)

## — 林形変化予測のための樹形モデル —

九州大学農学部 薛 孝夫

### 1. はじめに

樹形変化の特性と植栽密度や配地との関係から林形変化予測を行うことにより、①樹木の成長からみた樹林形成の効率、②緑地機能や快適性の程度とそれを発揮するまでの期間、③樹林造成の目標を効率よく達成するための管理仕様、などの問題解決に役立つ資料を得ることをめざしている。その第1段階として、林形変化のシミュレーションに用いる樹形モデルについて、分枝モデルによらず樹冠の輪廓形として表わす方法を検討したので、その概要を報告する。

樹形モデルについては、これまでに種々の試みがなされている。単木の樹形変化だけでなく樹木の生理生態的反応を組み込んだ成長シミュレーションを行うためには、分枝モデルに着葉特性を加味することである程度解決できる見通しがあるものの、その計算にはまだ大型コンピュータを要するようである。

緑地造成に際して、①将来の樹林形や樹木の消長をある程度予測できること、②設計上の図面表現としての利用も図れること、③マイクロコンピュータによる処理が可能なことを考慮し、ここでは樹冠立体を想定しその上成長量と枝の伸長量とから樹形変化をとらえる方法を検討した。単純なモデルであるが、樹冠

部の形状を立体メッシュでとらえることにより、各個体の空間占有の状況とその変化予測に、樹木の成長特性や光条件などを加えることが可能である。

### 2. 樹形の立面形モデル

樹形の立面形は樹高と枝張り、枝下高をもとに、それらを結ぶ曲線の形としてとらえる。この結び方のタイプとして、図-1に示す7種類を想定した。この図では、適宜な樹高・枝張りを設定してプロットに出力したものを一例示したが、数値の組合せにより非常に多くの樹形モデルを得ることができる。機械的に多くの樹形を描かせると現実的でない図形を含んでくるが、結び方のタイプと樹高・枝張りの比率の範囲を限定することにより、樹種個々の樹形を表現することが可能であると思われる。

樹高と枝張りの成長量の比率が異なる組合せを3組想定し、同じ樹形から成長させたものを重ね書きしてその変化をみたのが図-2である。この図では成長ステップごとの成長量を一定にしているが、成長段階に応じた樹高と枝張りの比率、あるいはその成長量の比率を、実測値から得て適用することにより、少くとも単木の完備な樹形変化については実態に即したシミュレーションが期待できる。

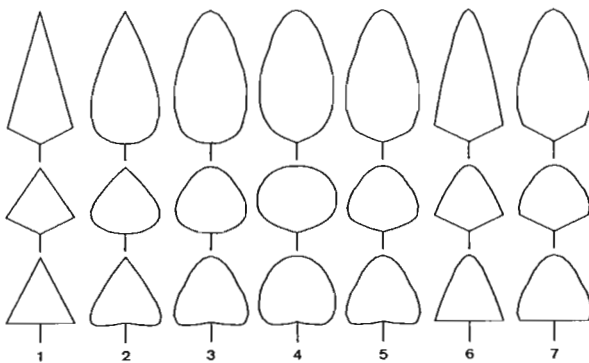


図-1 樹形の立面形モデルの例

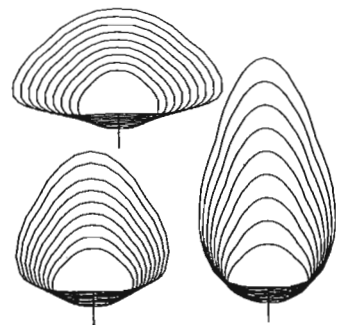


図-2 単木の樹形変化の模式

3. 樹冠の立面形の変化

単木の完満な樹形としての成長変化に、枝の伸長がある方向について阻害された場合の樹形変化を加えて模式化したのが図-3である。この図では広葉樹を想定し、枝の伸長方向の空間が他の個体によって占められている場合、そこへの伸長を止めると同時に樹冠頂上の位置も反対側へ移動することとして樹形を変化させてみた。樹冠頂上の移動量の算出方法は暫定的なものであり、特に枝下高が低い場合の樹形に無理があるので実測値をもとに修正していきたい。

この例では他の個体との接触だけを問題としているので、成長の速度がちがう個体間で生じる被圧状態を扱えないが、空間の占有を立体メッシュにおきかえることにより、光条件を組み込むことができる。

4. 樹冠の平面形とその変化

樹冠の完満な形として円を想定し、枝は全方位に均等に伸長するものとする。枝が伸長する過程で空間が他の個体によって占められていたり、光条件が充分でない方向へは伸長を止めることと仮定すれば、成長に応じた平面形の変化を予測することができる。

伸長の制約の検出を幹から8方向について行ない、その間を補間して樹冠形を表わしたのが図-4である。図-4-上は、当初の大きさが異なる5個体が同じ成長量を示す場合の樹冠形の変化を、下は、同じ大きさの5個体のうち右の3個体の枝の伸長が他の2倍あると仮定した場合の樹冠形変化を示している。

立面形と平面形とを組合せた立体メッシュへの読み取りについては、次報以降で検討する予定である。

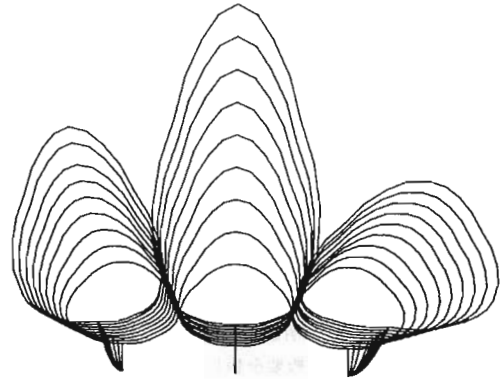


図-3 側方への伸長が阻害された場合の樹形変化

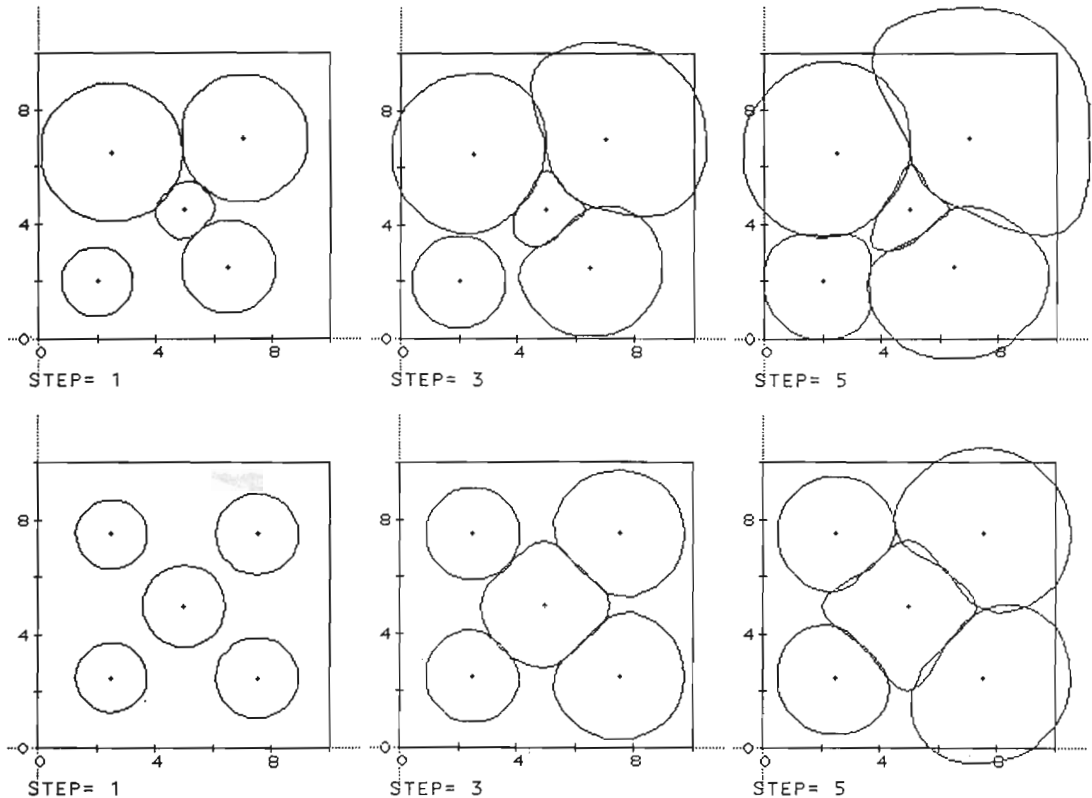


図-4 樹冠平面形の変化の模式