

の悪影響の他にも、養分吸収の減少のために枝の枯死が生じる。例えば、枝の枯れ上がりは単独で生活している1本1本の樹木の個体では起こらず、集団(森林)にだけ見られる現象である。この現象は、樹木の下枝の受光量不足により生ずる。そこで枝の枯死閾値を設定し、エネルギー値がこれを下回った場合、枝の枯死が起こるものとする。

3.2 光探索性

広葉樹などはより多くの葉が効率良く光を受けるために、受光量の少ない枝はより光を受けやすい方向に成長する性質(光探索性)が強い。実際の樹木を観察すると、このような成長により形成されたと思われる枝振りが多く見られる。

そこで、樹木の自然な枝振りを表現するため、成長点からみて明るい方向を探索し、次期の成長方向として採用することで、光探索性を表現する。ただし枝先の方向変化は個体固有の因子 e によってある程度制限される。

以上述べた樹群の形成アルゴリズムを図1に示す。

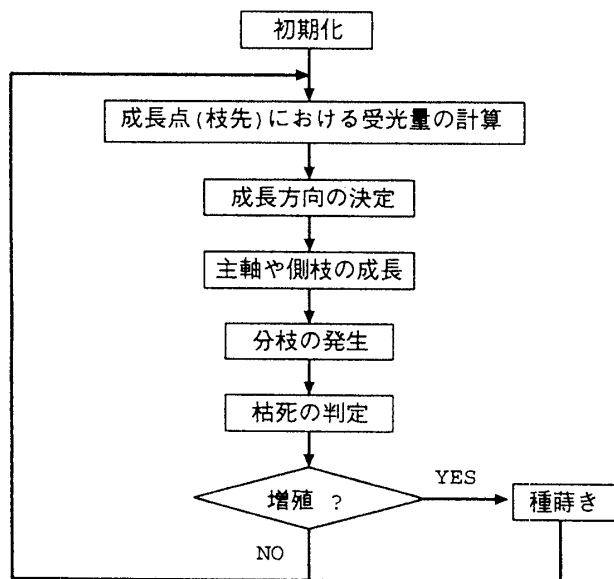


図1: 樹群の形成アルゴリズム

4 シミュレーション

樹群形成のシミュレーション結果の一部を図2,3に示す。いずれも時刻0(step=0)に、一本の樹木からスタートし、水平な土地に形成される樹群を真上から見た様子を示している。図2は個体間の相互作用を考慮せず、図3は考慮して樹群の広がりをシミュレーションしたものである。

個体間の相互作用を考慮しない場合、あらゆる場所で一様に成長するため、大きな樹木の下に別の大きな樹木が成長するような不自然さが生じている。一方、相互作用を考慮した場合、その不自然さが解消している。

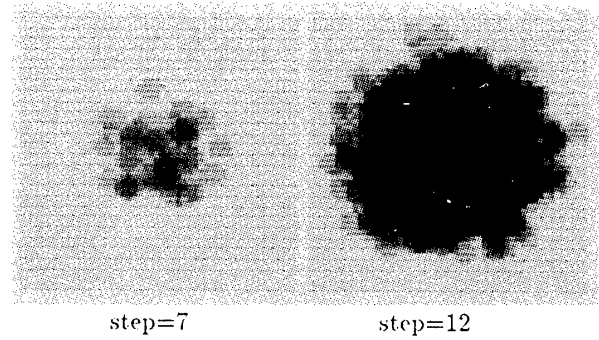


図2: 樹群の広がり(相互作用なし)

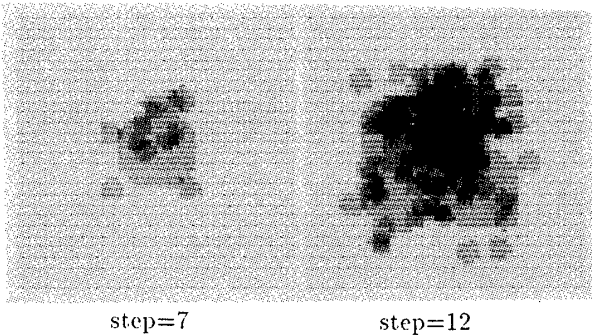


図3: 樹群の広がり(相互作用あり)

5 おわりに

自然景観シミュレーションを目的として、樹木の形状形成に影響を与える遺伝的要素や外的環境を考慮し、個体間の競争を取り入れた樹群の形成モデルを提案した。今後の課題としては、より具体的な形状表現方法や遺伝子レベルにおける樹木固有の特性の考慮などが挙げられる。

参考文献

- [1] Masaki Aono and Tosiyasu L. Kunii: "Botanical Tree Image Generation", *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol.4, No.5, pp.10~34, 1984
- [2] 金丸 直義, 千葉 則茂, 高橋 清明, 斉藤 伸白: 向日性による樹木の自然な枝振りのCGシミュレーション, *電子情報通信学会論文誌*, vol.J75-D-II, No.1, pp.76-85, 1992
- [3] 安生 健一, 武内 良三, 佐藤 武: 自然景観エディタ, *情報処理学会研究報告*, vol.93, No.92, pp61-68, 1993
- [4] 堤 利夫, 佐藤大七郎: 樹木 - 形態と機能 -, 文永堂, 1978
- [5] 山下 彰一, 棟朝 雅晴, 高井 昌彰, 佐藤 義治: 自然景観シミュレーションにおける樹木の群形成モデル, *電気関係学会北海道支部連合大会講演論文集*, pp355, 1993