

山地帯天然林毎木データによる林内景観シミュレーションと その応用に関する研究

2006 年 3 月

環境学専攻自然環境コース

学籍番号 46708 大場有希子

指導教員 斎藤馨 助教授

キーワード：天然林毎木データ、景観シミュレーション、植物形状モデリング、AMAP

I 背景と目的

自然景観において植物の占める割合は大きく、CG (Computer Graphics) によるシミュレーションに際しては、リアルな植物を可視化し表現することは不可欠である。

植物の形状シミュレーションは、枝葉レベルのミクロなモデリングやマクロな遠景観シミュレーションの研究は多いが、樹木を個体識別出来る程度の近景観についての研究は少ない。より多くの視点からの景観シミュレーションの活用を考えると、遠景観だけでなく近景観のシミュレーションも必要であり、また、その作成には樹種が特定できるレベルの樹形画像が必要であると考えられる。

本研究では、山地帯天然林毎木データと植物形状モデリングを用いて、天然林の林内景観シミュレーションを作成し、各種データを用いて作成した景観シミュレーション画像と現実の差異を明らかにするとともに、その活用可能性の検討を目的とした。

II 研究方法

(1) 研究の構成

研究対象地を選定し、景観シミュレーション画像の作成に必要なデータを収集し、画像作成用に、データへの補正・整合変換を行った。当該データと、三次元樹木生成ソフト (AMAP) を用いて景観シミュレーション画像を作成し、写真との差異を検証するとともに、活用可能性について検討した。

(2) 研究対象地

研究対象地は、気象、生態系などの研究が行われ、基礎資料が揃っていること、将来的に森林景観モニタリング撮影画像と作成した CG の比較検討が重要となる可能性を考慮し、埼玉県秩父市東京大学秩父演習林に設けられた長期継続調査区 (大面積プロット) を選定した。

(3) データ収集・整理

景観シミュレーションの作成に必要なデータとして、秩父演習林内大面積プロットに関する樹種・樹木位置座標・樹高・胸高直径についての毎木データ (大プロットデータ) を入手した。また、現地調査により、地形、枝下高、樹形などのデータを収集した。

収集したデータについて、補正・整合による変換と整理を行った。

AMAP の植物リストにない樹種については、葉形、全体的な樹形、樹齢と樹高などを比較して形状が似ている樹種を選定し、代替樹種とした。

(4) 景観シミュレーション画像の作成

収集したデータと AMAP を用いて景観シミュレーション画像を作成した。

III 結果及び考察

AMAP 内の樹木は、天然林の樹木の特徴である、競合や光環境による下枝落ち、幹曲がりなどを考慮していない単木成長モデルにより作られているため、そのままでは林冠・枝下密度が高く、シミュレーション画像と実際の景観との差が大きい。代替樹種を用い、霧



図1 現地写真(左)と景観シミュレーション画像(右)の比較
(モノクロ画像で判読できるようにカラー変換した画像)

と一部の樹木の削除による効果を加えて画像を作成すると、適切な効果を加えない画像より再現性が高くなった。近景観のシミュレーションを作成する際、霧や一部の樹木の削除による効果を加えることは、より再現性を高めることが出来る手段の一つであると考えられる。

図1で示すように、画像中でカエデ種のみを紅葉させると、視点から見たフィールド中のどこに存在するか容易に判別することが出来た。ツガに、他と比べると樹肌が白く目立つ樹種を選定すると、写真より容易に位置の判別が可能になった。CGによる景観シミュレーションでは、テクスチャマッピングなど他の画像作成方法より画像の加工が容易であり、特定の樹種・樹木の抽出・強調を容易に行うことが出来る。

また、画像中の樹木位置と写真中の樹木位置の間に、大きな差は見られなかった。毎木データによって得られた樹木位置座標は、現物と比較して十分に正確さと再現性を持つと考えられる。

IV 結論及び今後の課題

作成画像と現地調査で得た写真やスケッチを、樹形の詳細まで比較すると、霧や樹木削除などの手法を用いても、木の幹曲がりや、枝下密度を再現することは出来ない。樹木単体毎の形状特性は、遠・中景観でのシミュレーションでは問題にならない近景観独自の問題であり、どこまで写実性を求めるかは、画像の作成目的によって変わると考えられる。

しかし、毎木データのみを用いた画像でも樹木の配置の再現性は高く、特定樹種を判別つきやすく強調した画像を作ることで、写真よりも樹種判別が容易に行えることがわかった。これにより、写真や数値データのみよりもよりわかりやすく樹種構成や林層構造を理解するツールになりうる活用可能性が考えられる。

また、AMAP はノートパソコンでも十分作動するので、現地調査を行う際に持ち込み、樹木位置や番号を画面上で確認したり、現物と直接比較して追加データ・画像を作成するなど、デジタルな野帳としての活用可能性が考えられる。

今後は、そのようなツールとして景観シミュレーションを活用する際、枝下高・幹曲がりなどの生態学的特徴をどれだけ考慮する必要があるか、更に画像を作成し、比較検討する必要がある。

A Study on the Landscape Simulation and Application by using Tree census data of a Natural forest at Mountain district belt

Mar.2006

Institute of Environmental Studies, Course of Natural Environmental Studies

46708 Yukiko OHBA

Supervisor: Assistant Professor, Kaoru SAITO

Keywords: Tree census data, Landscape simulation (LS), Plant form modeling, AMAP

I Background and Purpose

Most of the natural things consisting a natural landscape are plants. In the case of a simulation by computer graphics (CG), it is essential to visualize more real plants.

There are various studies on the simulation form regarding plants. However, most of the studies focus on micro form modeling and the macroscopic LS, and there are only a few research about the close-range view which can identify a individual of trees. When thinking of LS from more aspects, it is necessary not only the macroscopic but also the close-range-view simulation. And it is thought that for the LS the tree form image which can specify the tree species is necessary.

This research tried to explore the difference between the landscape simulation images (LSI) in natural woods by using tree census data of a natural forest and plant form modeling and actual things, and also tried to explore the use possibility of simulation product.

II Study Method

(1)Composition of Research

First of all research area was selected and then collection of data necessary for making the LSI was done. After that adjustment conversion into data were done for the image images. The LSI was made by using field data and three-dimensional tree generation software (AMAP). The difference with the photograph was verified, and the use possibility was examined.

(2)Research Area

This study area is the long-term ecological research plot located in Tokyo University Forest at Chichibu.

(3)Collection and Arrangement of Data

Three kinds of data including tree positional coordinates, tree height, and breast height diameter were obtained. Data of geographical features, under branch height and the form of a tree was also collected. After that, conversion and the arrangement of the collected data were done.

(4)Making of a Landscape Simulation Image

Collected data were feed into AMAP and the LSI was made.

III Result and Discussion

Tree images in the AMAP are made by the growing model of a single tree which does not consider features of trees in natural forest (fall of branch that depends on

competition and environment, trunk bending, and others). Therefore, the density of the branch under the crown is as it is, and the difference between a simulation image and an actual landscape is high. Reproducibility rose more than the image that did not add appropriate effects when the image was made adding the effect of the fog and the deletion of a part of tree by using the alternative tree kind. It is thought that it is one of the means that reproducibility or more can be improved to add the effect of the fog and the deletion of a part of tree when the close-range-view simulation is made.

In figure 1, it is difficult to distinguished maple tree in photograph but it is easier to distinguished in the LSI because the color of maple tree was changed. The hemlock fir is also similar. In LS by CG, the processing of the image is easier than other methods like texture mapping etc, and the extraction and the emphasis of a specific tree kind and the tree can be easily done.

A big difference was not seen between the tree position in the image and the tree position in the photograph. It maybe because of the accuracy of tree positional coordinates obtained by tree census data and reproducibility enough compared with the actual thing.



Fig.1 Comparison between local photograph (left) and the LSI (right)

(Image that converts color to make it out in black and white image)

IV Conclusion and Proposal

Compared with the photograph including the sketch obtained by field investigation and the LSI, even if the techniques of the fog and the tree deletion, etc. are used, the LSI cannot reproduce the trunk bending and the density under the branch.

The shape characteristic of each tree unit is an original problem of the close-range-view simulation that doesn't become a problem in the simulation in a long way and an inside spectacle, and it is thought that how much real is requested changes by the making purpose of the image.

However, the image that uses only tree census data has high reproducibility of the arrangement of the tree, and making the image to emphasize the specific tree kind. It has been understood that the LSI can distinguish the tree kind more easily than the photograph images. Therefore, there is use possibility of this LSI technique, LSI understands composition of trees and wood layer structure easily than only the photograph and the numeric character data.

Moreover, bringing the personal computer to the field investigation, this technique has the use possibility as a digital note that can check the tree position and the number of tree and make data and images comparing with the actual thing directly.

It is necessary to make the image in addition and examine how much should be considered an ecological feature like a height of under branch and trunk bending when the landscape simulation is used as such a tool in the future.