

PHILIPPE DE REFFYE

フィリップ・ド・ルフィ

150種もの植物をリアルにCG化した研究者が語る、
景観デザインと植物シミュレーションの可能性

「インタビュー」 本條 毅



Dr. Philippe de Reffye

1946年生まれ。71年より、農業開発研究国際協力センター(CIRAD)に加わる。アフリカのコートジボールのコーヒー・ココア研究所では遺伝学者として勤務した。CIRADでは、科学コンピュータ・プロジェクトとコンピュータ・サービス設置を担当し、88年よりCIRADモデル研究所所長就任、現在にいたる

いまなぜ、植物のコンピュータ・グラフィックスなのか

アメニティや環境問題への意識が高まるにつれ、建築分野でも現在、景観シミュレーションの重要性が認識されつつある。また、コンピュータ・グラフィックス(以下CG)を用いたプレゼンテーションへの要求も、ますます高度になるばかりだ。

そんななか、建築物については、非常に精巧なモデルをCADなどで作成し、美しくリアルなCGをつくり出すことが従来から可能であつ

た。しかし、景観における自然物は、そのほとんどが植物であるにもかかわらず、CG化された植物は、緑色の楕円形や円錐で表現されるなど、建築物とのギャップが問題となっていた。

このようなギャップを埋めるものとして、大きく注目されているのが、AMAP^{注1}という景観デザインのためのCGシステムである。

AMAPでは、15年にわたる植物成長の研究を背景に、リアリティに富んだ植物の3次元形状を作成することが可能であり、自然景観、都市景観のシミュレーションへさまざまな応用が期待される。世界的にも、植物形状をAMAP

のような高度なリアリティで再現できるシステムは例がなく、植物の3次元形状モデリングの標準システムの地位を確立した感がある。

今回、建築関係の展示会である、「A/E/C SYSTEMS JAPAN '91」で催された国際セミナーに、AMAPの開発者である Philippe de Reffye博士が来日され、AMAPの景観デザイン/シミュレーションへの応用などについて講演された。この機会に、AMAPの生い立ち、機能、建築分野への応用などについて、博士に語っていただいた。

〈本條 毅〉



アイリスの花

花びらの精巧なモデリングを行なうことにより、リアルな花を作成した例



道路を含む広域の景観

この画の中には、非常に多くの樹木が含まれている。AMAPのレンダリングは非常に高速であり、その上、遠景の樹木については、不必要な情報を省略することにより、大幅な描画の高速化をはかっている。本来ならば、描画に膨大な時間を必要とするこのような景観の作成に、AMAPは最も威力を発揮する

● 本誌氏
Dr. Philippe de Reffye

農業研究が高じて 植物のCG化へ

● CGによる、様々な植物のシミュレーションを始められたきっかけは、何だったのでしょうか。

☞ もともと私は、植物の成長の過程を詳しく追い、その植物の生産を高めるという、農業に結びついた研究をしていました。植物にとって最適な環境を探っていたのです。

アフリカではコーヒーや椰子などの熱帯植物、フランスでは温帯植物を研究しましたが、研究対象とした植物の成長をデータ処理し、コンピュータでみてみたいと思ったのが発端です。

● そこで開発されたものが現在、景観設計用ソフトのAMAPにまで発展してきたわけですね。

☞ そうです。私はアフリカ赴任中に、ひとりでこれにとりかかりました。数学モデルを自分なりにつくり、それをベースに植物の成長シミュレーションのソフトを開発し始めたのです。

この頃、私は主にシミュレーションの理論を研究していたのですが、ストラスブール大学などの研究所が、植物の構造モデル化、という私の研究に興味を示し、その理論を改良して、CGのソフトにまともなものを手助けしてくれました。

3つのモジュールが AMAPを構成

● AMAPの最初のバージョンはいつできたのですか。

☞ ヒューレット・パッカード社のコンピュータを使用した、1979年のものが最初です。ですがこれは、あくまでも植物の成長シミュレーションをするためだけの、実験用ソフトでした。

ですから、88年に発表されたものが実用化のバージョンとしては最初でしょう。プログラミングにはC言語を使って、シリコン・グラフィックス社のワークステーションを使用しました。

● いまのバージョンが売り出されたのはいつ頃ですか。

☞ 90年の10月に、CIRADから直接イタリアのユーザーに販売したものが最初です。現在は、フランスのHPIという販売会社などが扱っています。

● AMAPの機能について、手短かに教えてください。

☞ モジュールが3つあるんですが、一番重要なのは、いろいろな植物の立体形状を作成するモジュールです。これを使って、ある樹種、ある樹齢の植物を3次元で作成します。

このモジュールは、他の建築用やCG用のソフトウェアに組み込むこともできます。TDI社の『EXPLOREN』

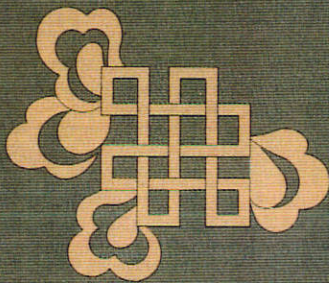


庭の植え込みの風景

様々な花を植えた場合の小規模な景観を作成した例。花の種類を変えた際の景観の変化も検討できる。建物は、他のCADソフトウェアで作成し、AMAPに取り込んでいる



Photographie de Modélisation de CIRAD/GERDAT



というCADソフトがそのよい例ですが、これによって他社ソフトでも、いろいろな植物のシミュレーションが可能になります。

2つめは、軍隊が使っているような非常に精密な地図をもとにしたり、ユーザーがデザインしたりして、地形データを作成するモジュールです。

そして3つめは、景観作成モジュールと呼ばれるものです。このモジュールには2つの機能があります。植物を景観のどこに配置するかという位置付けの機能と、それをレンダリングするという機能です。レンダリングは、ポリゴン数の多い植物を処理するために特に開発されたものを使うのですが、10分以内に100万ポリゴン処理する性能もついています。

また私たちは、高性能のAMAP、AMAP HQも開発済みです。これは、農学や植物学の研究に用いる特殊なシステムなので、建築プロジェクトには使う必要はありません。現在製品化されているAMAPは、主に建築景観デザイン用として使えるようになっています。

150種の植物を

ライブラリに登録

●植物のコンピュータ・モデリングにおいて、AMAPのユニークなところはどのような点ですか。

☞私たちの研究所のユニークな点

は、植物学的にコンピュータ・モデリングへアプローチしていることだと思っています。他の研究者の多くは、数学的なアプローチをとっていますからね。

●植物学的なデータを中心におくと、どんなメリットがありますか。

☞まず、実在する植物のモデリングが行える、というメリットがあります。現在実用化されているAMAPには、150種類もの植物がライブラリに登録されています。来年はそこに、20種類ほど日本の植物を加えたいと思っています。

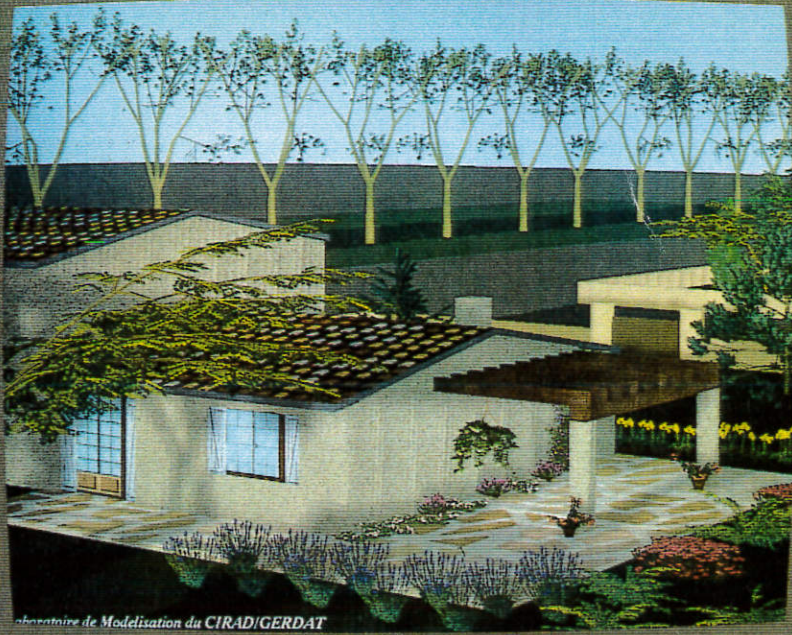
また、農業への応用として、植物間の競合関係を再現し、植栽の密度の最適化を行ったりできます。それにより、果実をつける植物の場合は、どんな密度で植えれば収穫が最大になるかを探れます。

森林についても同様で、木材の収穫量を最大化する条件などが予測でき、すし、剪定はどうかすきかも知ることができます。植物が風で吹き倒されたり、枯れてしまったりする可能性のデータもあれば、そうしたことを取り入れながらシミュレートできるのも特徴でしょう。

大きな樹木も

10日間でインプット

●150種類もの植物をシミュレートするには、かなり苦労されたのではありませんか。



庭園の景観
シミュレーション



ベゴニアの温室前の風景
霧の効果を施すことにより、遠近感や瑞々しい朝霧の感じがよくでている

☉植物をシミュレートするのに、植物学、数学、農学、コンピュータの専門家がチームを組んで、開発にあたります。1番のポイントは植物学的な観察でしょう。いかに植物が成長するかを、つぶさに見ることが大切です。

●現在ではいろいろなノウハウが蓄積されて、1種類の樹木をモデリングするためのデータを、コンピュータにインプットするのにかかる時間も、ずいぶん短縮されたかと思いますが――。

☉景観用か研究用かで違いますが、大きな樹木でも景観用なら、観察と測定に1週間、コンピュータ処理してファイルをつくるのに3〜4日かかります。ただし、小さな植物であれば、1日ですべて完了します。

研究用であれば、膨大な量の測定が必要で、博士論文が書けるくらいの仕事量になります。

●日本の植物をライブラリに登録するには、どの程度の時間がかかるでしょうか。

☉まず、ひと月ほど日本に滞在して、いろいろな植物についてのデータを集めます。そして、4か月くらいかけて、そのデータをCG化するため、様々なパラメータのファイルに登録します。

92年の中旬頃には、日本の植物をAMAPで使えるようにと、現在考えています。

実現した2つの 建築景観プロジェクト

●建築や景観といった分野で、AMAPはどのように応用できるでしょうか。

☉それは言葉で説明するより、AMAPを使用してつくった画像を見ていただいたほうが、理解しやすいでしょう。AMAPが建築や景観用に使われたのは最近のことなんですが、具体的な事例を2つあげてみましょう。

ひとつは、フランスのチュイルリー(Trinité)にある公園のプロジェクトです。建築家のM・P・クリビエ氏とL・ベネチ氏をサポートし、公園の一部を手がけました。

もうひとつは、スイスの建築家C・H・デュリュリエ氏のプロジェクトです。パリの国立図書館の庭の計画を、AMAPが手助けしました。

私たちは、ユーザーにとって必要なテストを行う、という役目を担っているわけで、実際にそれを生かしてプロジェクトを進めていくのは建築家の仕事ですね。

●CIRADでは、コンサルティングはあまりなさらないのですか。

☉もちろんしてもいいのですが、CIRADの本来の役割はソフトの研究開発ですから、主力はやはりそちらですね。私たちはあくまでも、ソフト



TDI-AMAPでの作品

TDI社の「EXPLORER」に、AMAPの樹木形状データが登録され、TDI-AMAPという名称となった。これらの作品は、TDI-AMAPで作成したもので、樹木データはAMAPのもの、レンダリングは「EXPLORER」で行われている。樹木の数は少ないが、非常に美しい作品に仕上がっている

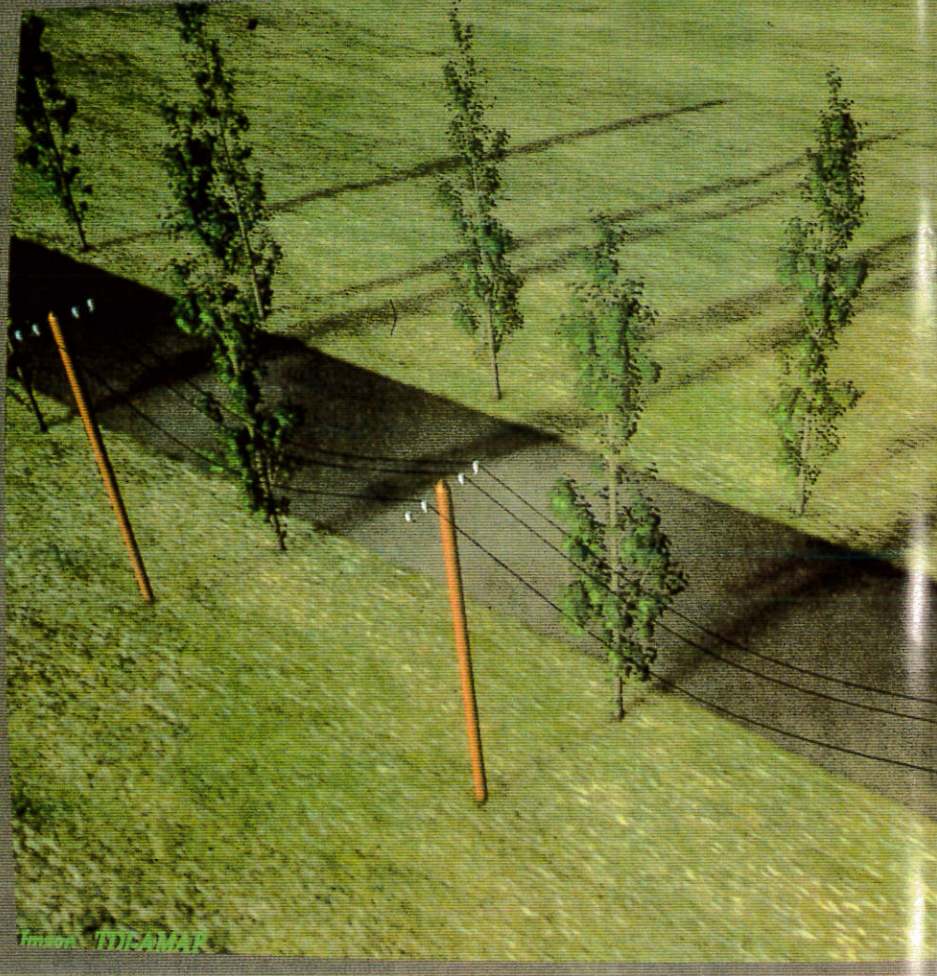
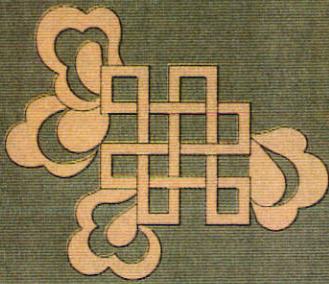


Image: TDI-AMAP



を開発し、建築家がそれをうまく利用できるよう、努力するわけですか。

より現実的なイメージを再現

●●現在、フランスTDI社のソフト「EXPLORER」にAMAPはのっています。他のシステムで利用できるようになる予定はありますか。

☉「ALIAS」や「SOFT IMAGE」「WAVE FRONT」といったソフトウェアと、既にそうした話が進んでいます。

●●各社のシステムにAMAPが取

注1: Atelier de Modelisation pour l'Architecture des Plants (植物の構造モデル化研究)の略称で、元々はプロジェクト名であったが、現在ではソフトウェア名として用いられている

注2: 農業開発研究国際協力センター(CIRAD: Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) 開発途上国援助のための農業研究を行う半官半民の機関

り込まれることによって、この分野にどういった前進がみられるとお考えですか。

☉こうしたメーカーは、ユーザーのニーズに応えるために、AMAPの助けを借りたいといってきたわけですから、当然現在のソフトでは、植物をうまく表現できないでしょう。ですから、AMAPが加わることによって、屋内にせよ屋外にせよ、いままでとは違った、本物に近い植物がシミュレートされるでしょうし、それによって、より現実に近いイメージが再現できると思います。

注3: CGにより、現実に近い画像をつくり出すための手法

注4: CGで用いる立体形状を構成する多角形



本條 毅 Tsuyoshi HONJO

1957年生まれ。80年に東京大学農学部農業工学科を卒業。84年より同大学助手。91年より東海大学開発工学部生物工学科講師、現在にいたる。専門は環境調節工学、グリーン・アメニティ