

蚕の吐糸・営繭行動三次元可視化システムの開発

三浦幹彦・森川英明・岩佐昌征・木口憲爾・金勝廉介

信州大学 繊維学部 繊維システム工学科

信州大学 繊維学部 応用生物科学科

1. 緒言

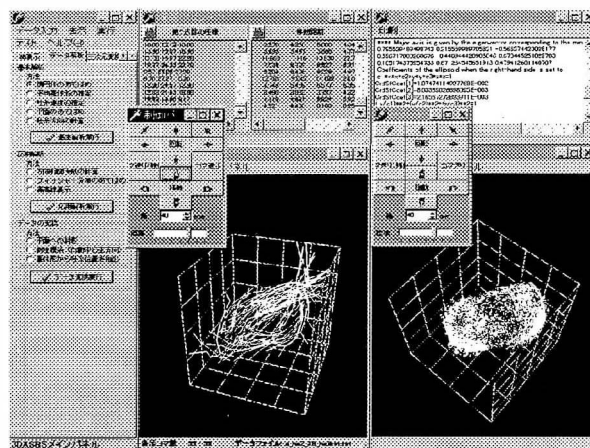
営繭時の蚕の行動特性を明らかにし、これをフレキシブルな繊維製品構築法の開発に利用する研究を進めている。すでに、繭作り中に見られる蚕体の固定と移動のパターンを、確率モデルにより表わし、その特性を捕らえる試みを行った。その結果、交代確率過程モデルを提案することができた (MIURA *et al.*, 1999)。また、三次元グラフィックスを利用した蚕行動を視覚的に捕らえるための吐糸行動解析システムが、すでに本研究らによりワークステーション上で開発され、行動解析研究に利用されてきた。しかし、このシステムは特定の機種に依存する三次元グラフィックスライブラリを使用していること、高価なワークステーションを用いていることなどで汎用性に少し難点があった。さらに、本研究プロジェクトでの確率モデル構築の成果を取り込む必要があった。最近の安価なパソコン上でも汎用性のあるグラフィックスライブラリが使えるようになったため、Windows NT 上でこれまでの難点を克服したシステムを新たに開発した。

2. 方法

汎用性のあるシステム構築のため、Windows 95/98/NT がインストールされているパソコンで動作することを条件とした。また、本システムのこれからの改良発展を考慮し、種々の処理をクラス化、オブジェクト化し、基本クラスからの継承によりソフトウェアが拡張できることを基本とした。また、解析での基本モジュールをコンポーネント化し、Delphi, Visual Basic, C++Builder などの言語で簡単に利用できるようなものとした。三次元グラフィックスライブラリとしては Direct3D および OpenGL の利用を検討し、ここではプログラミングが簡単な OpenGL を用いた。ただし、OpenGL は本来オブジェクト型でないため、最初にウィンドウズのグラフィックデバイス設定、描画基本命令をクラスし、このクラスを継承する吐糸行動描画クラスを作った。また、吐糸行動解析の各種統計処理が簡単にできるようなシステムを目指した。開発にはウィンドウズ上で広く使われているオブジェクト型開発言語 Delphi を用いた。

3. 結果

開発したシステムの基本インターフェースの画面を第1図に示した。通常では、データ入力、解析方法、その他システムの流れの中心となるメインパネルが画面左上に表示され、左下に計算ウィンドウ、中央上に情報ウィンドウ、中央に2つのグラフィックウィンドウが表示される。さらに、グラフィックスの回転、移動などのための操作パネルが表示される。これらのウィンドウはメインパネルにあるページセレクトをマウスクリックし、グラフィックス表示を行うか計算処理を行うかを決定することで、自動的に計算ウィンドウとグラフィックウィンドウの位置や大きさが変化する。第1図は蚕体の固定場所と移動を連続的に表示するとともに吐糸位置を表示した例を示している。ウィンドウには蚕の体の向きおよび移動距離を表示するとともに、吐糸位置から行動中心および行動の主方向を計算した結果を表示した。



第1図 開発した行動可視化システム実行画面

4. 考察

本研究で開発した営繭行動可視化システムは、通常のパソコンで動作するとともに、各種の処理をオブジェクト化したためクラス継承により容易に拡張することができる。これからの研究遂行上、重要な役割を果たすものと考えられる。