

3D グラフィックソフトウェアで描いた花壇予想図と栽培実践

岡 正明¹, 吉岡 伸²

¹ 宮城教育大学 技術教育講座, ² 宮城教育大学 技術教育専攻

本研究室ではこれまでに、学生が教材植物の栽培計画を立案する際、草花の生育段階別個体モデルの提示が有用であることを報告している。本論文では、草花の個体三次元モデルを用いて描いた花壇予想図を使って草花栽植配置を検討し、栽培実践を行った事例を報告する。具体的には、4色のチューリップ、計300球を用いた花壇について、開花期の花壇予想図を3Dグラフィックソフトウェア“ShadePro9.0”で描き、球根植え付け配置を検討した上で、本学の栽培関係授業にて実際の植え付けを行った。

キーワード：栽培学習、コンピュータグラフィクス、三次元形状、画像合成、植物体モデル

1. はじめに

多くの小中学校において、草花や作物を育てる栽培学習が行われている。学校の限られた花壇・圃場に植物を栽培する授業では、生徒が各作物の生理的・形態的特徴をもとに栽培計画および栽植配置図を作成することが重要である。教員養成系大学である本学の栽培関係の授業でも、学生自ら教材植物の特性を調べ、花壇や圃場の設計を行う体験を課している。本研究室ではこれまでに、学生が花壇の栽培計画を立案する際、草花の個体形状モデルの提示が有効であることを報告している。花壇に、同時期に球根や苗を植え付けても、植物種により生長・開花の時期が異なり、また開花時の草高も大きく異なる。前報[1]では、花壇計画を立案する際、生育段階別の草花個体三次元モデルを提示して、これらの違いを学生に意識させることにより、各植物の形態や生育時期などを考慮に入れた栽培計画を作ることができることを示した。

一方、コンピュータグラフィックスを用いて、前報で作成した教材植物の個体モデルを並べた立体的な花壇予想図を描くことにより、学生がより明確に栽培結果を意識しながら、花壇設計を行うことができると考えられる。本実験では、4色の

チューリップを栽培する花壇を設計する際、コンピュータグラフィックスを用いた花壇予想図の描画を試み、栽培学習における有用性について考察した。また、検討した花壇予想図をもとに、実際の球根植え付けを行った。

2. 花壇予想図の作成

4色のチューリップ球根、計300球：赤色100球（品種：オックスフォード、サカタのタネ）、黄色100球（品種：ビッグスマイル、サカタのタネ）、白色50球（品種：ピューリシマ、タキイ種苗）、白に近い薄いピンク色50球（品種：メントン、タキイ種苗）を植え付ける花壇の設計を行った。花壇は、本学二号館前の教材植物見本園[2]の一部に設定した。花壇の面積は、長さが約600cm、幅が約150cmであったので、長さ方向に30球ずつ（20cm間隔）、幅方向に10球ずつ（15cm間隔）、球根を並べることとした。対象のチューリップ花壇において、各色の球根をどのように配置して植え付けるかを検討する際に、本実験の手法を試みた。

花壇の植え付け配置を考える場合、ドロー系ソフトウェアを用いて、平面的な設計図を描く場合が多い。本実験でも、まず“MS Power Point

2008”の描画機能を使って、平面設計図を作成した(図1)。開花した各色のチューリップが直線的ではなく、曲線を描くように配置した。この平面図だけでも、花壇内の花色の配置を検討することはできるが、実際の花壇では、花が地面に接して均一に並んでいるわけではなく、植物の草高に対応した高さに配置しており、また花器以外の器官(葉・茎など)の色も配色に関係してくる。さらに、周囲の土壌の色や背景物の色なども合わせて検討できれば、さらに望ましい花壇設計図となる。

本実験では、チューリップの個体三次元モデルを並べた立体的な花壇予想図を描くことにした。まず、前報[1]と同様の手法で、3Dグラフィックソフトウェア“Shade Professional 9.0”(eフロンティア)を用いてチューリップ個体モデルを描いた(図2)。花の大きさや草高などが、標準的なチューリップと近くなるよう、注意を払った。本実験では4種類の花色のチューリップ栽培を想定しているので、花色を赤色・黄色・白色・ピンク色に変えた4つの個体モデルを用意した。

この4花色のチューリップ個体モデルを、図1の平面設計図に従って20cm×15cm間隔に並べた、立体的な花壇予想図を描いた(図3)。この

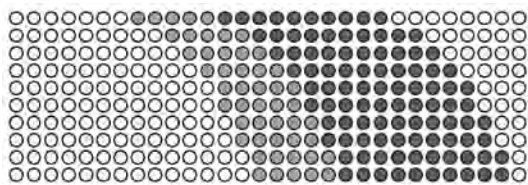


図1 花壇の平面設計図



図2 “Shade”で描いたチューリップ個体モデル

作業にも前作業と同様の“Shade”を用いているが、任意の方向から見た花壇予想図を描くことが可能で、照射光の強度・指向性・角度を変化させることもできる。また、地面の色を変えることも容易である。最初に描いた花壇予想図では、個体の花卉に強い影が現れ、花色の認識がやや難しかったので、花卉の材質設定や光条件を変化させることにより、花色配置の認識しやすい花壇予想図を描いた。

前述のように、花壇の花色の配置は、土壌の色や背景物の色にも関係する。実際に栽培を行う二号館前の風景と、描画した花壇予想図を合成して、周囲の色とのバランスを検討した。まず、“Shade”の機能を利用し、花壇予想図(図3)のチューリップ個体以外の背景部分を透明にした。この図と、あらかじめ撮影しておいた二号館前の写真とを合成し、実際の栽培場所にチューリップが開花している様子を描写した。画像の合成には、“Adobe Photoshop Elements 5.0”を用いた。図4は栽培場所をクローズアップした写真と合成した画像、図5は比較的広角で撮影した写真と合成した画像である。栽培場所の写真を撮影したのが冬期であったため、周囲の植物の葉や雑草は無い状態であるが、背景の色と違和感のない配色であると考えられた。また、各個体の栽植間隔も概ね適当であると判断された。

最終的に栽培場所の写真と合成した花壇予想図をもとに、各花色の球根の植え付け位置を検討し、図1の平面設計図に示した配置にすることに決定した。

3. 花壇予想図をもとにした栽培実践

作成した花壇予想図をもとに、本学における栽培関係の授業「栽培実験実習」(技術教育専攻の必修授業、2年次対象、通年)にて、球根の植え付けを行った。各花色の球根は一球毎には花色の表示はなく、植え付け時に取り間違える危険性がある。球根の植え付け位置の間違いを避けるため、あらかじめロープで20cm×15cmの区画を作り、

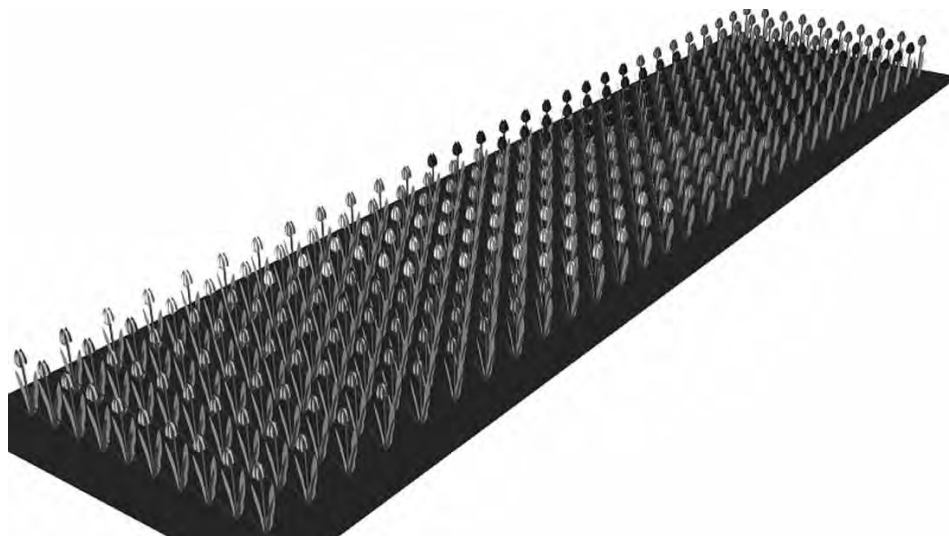


図3 3Dグラフィックソフトウェア“Shade”で描いたチューリップ花壇予想図

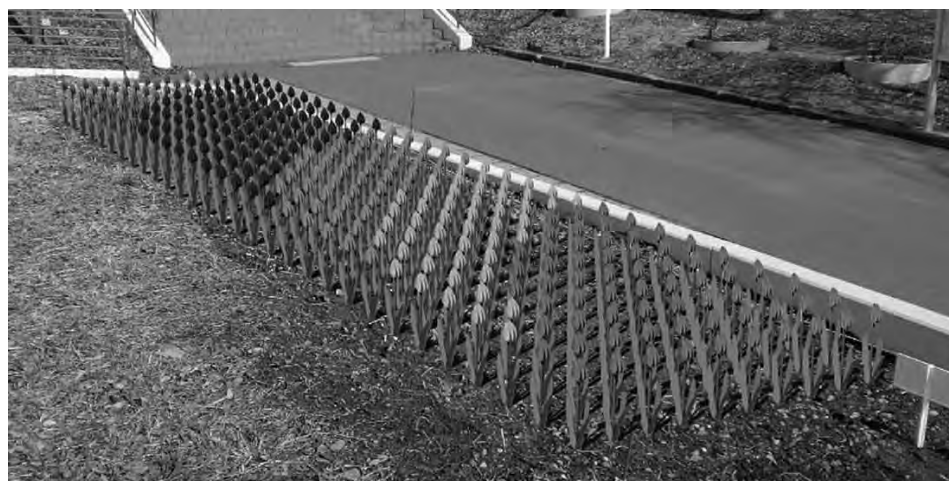


図4 栽培場所の写真と合成した3D花壇予想図(1)



図5 栽培場所の写真と合成した3D花壇予想図(2)



図6 花壇予想図をもとにした
チューリップ球根の植え付け

設計図通りに各花色の球根を並べておいた(図6・上図)。2010年11月26日に、授業を履修している学生とともに球根の植え付けを行った。なるべく、全個体の開花時期、および開花時の花の高さが揃う花壇を実現するために、球根を植える深さが均一になるよう(10cmの穴をあけ、その底に球根を置く)、指導した(図6・下図)。論文を執筆している2011年2月段階では、まだ出芽は認められていない。

4. 考察

栽培学習において、栽培計画と花壇・圃場設計は重要な学習要素である。教材植物の栽培を開始する前に、学生・生徒自らがその植物の特性を調べ、それに適合した計画を立案する必要がある。

本実験では、花壇の植え付け配置を検討する手法の改良を目指し、3Dコンピュータグラフィックスを用いた花壇予想図の描画を試みた。平面设计図だけでも、草花配置を検討することは可能であるが、立体的な花壇予想図を描くことにより、また、それを周囲の写真と合成した画像を作成することにより、現実に近いイメージを確認しながら、花壇の栽植配置を検討することができる。

本実験では、花色の異なるチューリップの植え付け配置の検討を行ったが、実際の花壇には生育時期・開花時期や草高の異なる複数の草花が栽培される場合が多い。その場合も、前報[1]で作成した様な、各草花の生育段階別個体モデルを用いて、本実験の手法で花壇予想図を描くことにより、花壇の草花配置を検討することができる。

本実験の3Dグラフィックソフトウェアと画像合成ソフトウェアで描いた花壇予想図は、栽培学習における有用なツールであると考えている。今後は、教材を栽培する花壇や圃場の設計を検討する際に必要となるであろう、多様な教材植物の個体モデルを作成していく予定である。

5. 謝辞

本研究の実施には、科学研究費補助金(基盤研究(C) No.21500864)、文科省特別経費「フィールドワークを基底とするリフレッシャー教育システムの構築」、文科省特別経費「小学校から始める情報・ものづくり教育支援プロジェクト」、などの支援を受けています。

6. 引用文献

- [1] 岡 正明・八木庸介・佐々木卓也: 三次元草花形状モデルを用いた花壇設計の授業, 宮城教育大学情報処理センター研究紀要, 17, pp.27-30 (2010).
- [2] 岡 正明: 圃場を使わない多様な栽培方法による教材植物の展示, 宮城教育大学環境教育研究紀要, 12, pp.23-28(2010).