

三次元草花形状モデルを用いた花壇設計の授業

岡 正明, 八木 庸介, 佐々木 卓也
宮城教育大学教育学部技術教育講座

植物を栽培する授業において、学生が各植物の特徴を知り、目的に適合した花壇や菜園の設計図を作成することは重要である。著者が担当する本学の栽培関係授業でも、学生が花壇の設計を行うが、球根類や種子植物苗の植え付け場所を決める際、それらの草丈や開花時期を考慮に入れず計画を立ててしまう場合が多い。この問題を解決するために、本研究では、春咲きの草花の中から代表的な教材植物 4 種類を選び、それらを生育段階毎に撮影した写真、および実物観察の結果をもとに、3Dグラフィックソフトウェアを用いて各草花の三次元形状モデルを作成した。この形状モデルを見ながら花壇設計を行うことにより、各草花の開花時期や草丈の差異を考慮に入れた、より現実に近い花壇設計を行うことができた。

キーワード：三次元モデル, 草花形状, 花壇設計, 栽培教育

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。植物を栽培する授業において、生徒が栽培する植物を選び、各植物の特徴を知って栽培計画を立てることは重要である。教員養成系大学である本学において、私が担当している「栽培実験実習」などの栽培教育関係の授業でも、栽培する教材植物の選定から栽培計画全体までを学生に行わせ、それに従って花壇・圃場での栽培実習を進めている。栽培計画を作成する際、教材植物の種類、栽培の時期と方法、栽培する場所や配置（花壇設計）などを決定する必要がある。植物は種苗会社のカタログ冊子（例えば、タキイ種苗㈱の「花と野菜ガイド」や㈱サカタのタネの「家庭園芸」など）の中から、授業の目的に合致し、かつ栽培場所と季節に適する植物や品種を選ばせる。この冊子には地域別の栽培時期や栽植間隔などが掲載されており、栽培計画を考える上で有用な情報源となっている。

栽培スケジュール（季節・期間を含む）と教材作物が決定したら、次のステップとして花壇や圃

場内における作物の配置を決める作業に入る。畑や水田のように、1 区画に 1 種類の植物種の場合は、各植物に適した栽植間隔に従って、比較的単純な個体配置を想定すれば良い。一方、複数の植物種を見栄えよく配置しなければならない花壇においては、栽培に供する各草花の特徴を考慮することが不可欠である。著者の授業でも、学生グループ毎に花壇の平面設計図を描かせ、球根類や種子植物苗の植え付け箇所や必要な苗・球根数を求めさせるが、往々にして草花の色（花器や葉の色）ばかり考えてしまい、草丈や開花時期などへの考慮が欠ける場合が多い。花壇の中央部に背の低い草花、周辺部に高い草花を配置すると、中央部の草花が見られなくなる。また、草花により開花時期が異なるので、意図した色の配置にならないことも少なくない。従来は、各草花の草丈や開花時期を文字情報で学生に伝えていたが、どうしても軽視される傾向にあり、栽培後、花壇がイメージ通りに仕上がらなかったという反省が多くの学生から聞かれていた。

本研究では、栽培地域における各時期の植物の姿を視覚的に認識させることにより、花壇設計の

失敗を少なくすることを目的とした。そこで、著者の授業で栽培実践の機会の多い春の花壇(図1)を対象に、代表的な4つの教材植物：スイセン・チューリップ・パンジー・ヤグルマソウについて、時期別の植物体三次元モデルを作成した。花壇設計の授業の初めに、この三次元草花形状モデルを学生に提示することにより、花壇設計の授業の改善を試みた。

2. 三次元草花形状モデルの作成

標準的な気温推移であった2004年の2月から5月の期間、スイセン(品種名：ランベルトアーリーセンセーション/サカタのタネ)・チューリップ(徳用種・品種名なし/サカタのタネ)・パンジー(F1インペリアルビーコン/タキイ種苗)・ヤグルマソウ(八重咲混合/タキイ種苗)の写真を撮影した。スイセンとチューリップについては、継代栽培していた球根を、2003年11月14日に宮城教育大学教材花壇に植え付けた。またパンジーとヤグルマソウは、2003年10月3日に播種し、11月14日に苗を定植したものを供試した。

得られた写真および実物の観察結果をもとに、3Dグラフィックソフトウェア“Shade Personal R5”を用いて、3月から開花盛期までの各草花の三次元形状モデルを作成した(図2)。形状モデルの作成手順としては、まずサンプリングした葉および花器をもとに、各部品を作成し、それを植物体全体の写真を見ながら組み立てた。葉の形状は、生長に伴い変化する。例えば、矢車草では生育初期の葉と、植物体が大きくなった段階で発生した葉、展開間もない葉で形状が大きく異なるが、それもできるだけ忠実に再現するよう、部品の作成を行った(図3)。

このように作成した4種類の春咲き教材植物の時期別三次元形状モデルを、図4(スイセン・チューリップ)と図5(パンジー・ヤグルマソウ)に示す。最も早い時期に開花するスイセンでは、2月中旬に蕾が確認され、3月下旬から開花盛期になった。チューリップの開花は、4月下旬から

であった。冬期の低温により生育が遅延したパンジーは5月になってからの開花となり、ヤグルマソウは4月上旬から伸長した茎の先端に花器が発生し、5月中旬、開花した。このように、三次元形状モデルを描くことにより、各草花の開花時期や開花時の形状をはじめとして、開花に至るまでの形態的变化を示すことができた。



図1 春の草花花壇の例

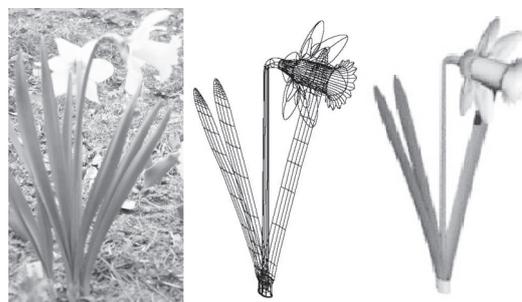


図2 スイセンの写真(左)と、Shadeで画いた三次元形状モデル(中・右)

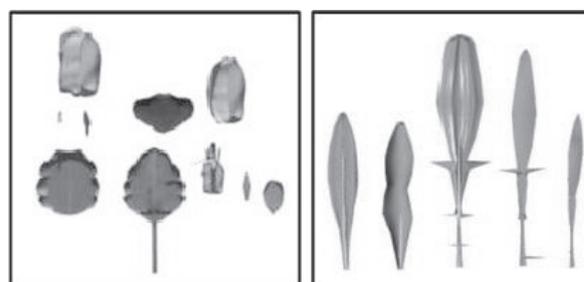


図3 Shadeで画いたパンジー(左図)とヤグルマソウ(右図)の部品

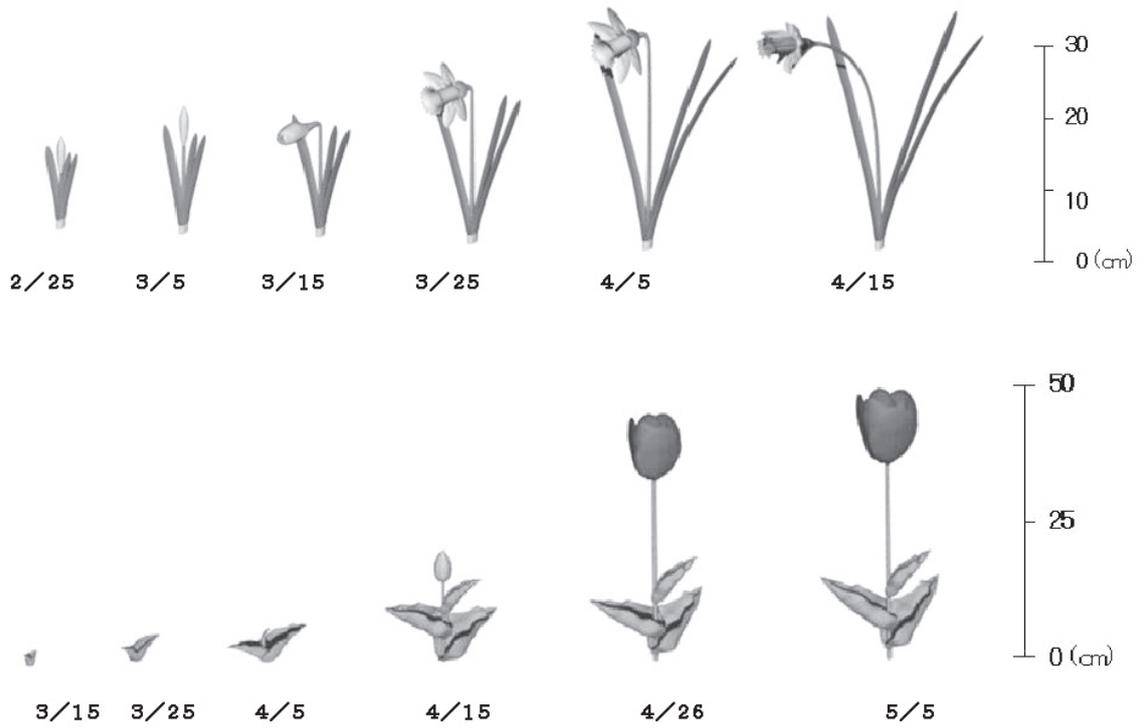


図4 スイセン（上図）とチューリップ（下図）の各生育時期における三次元形状モデル

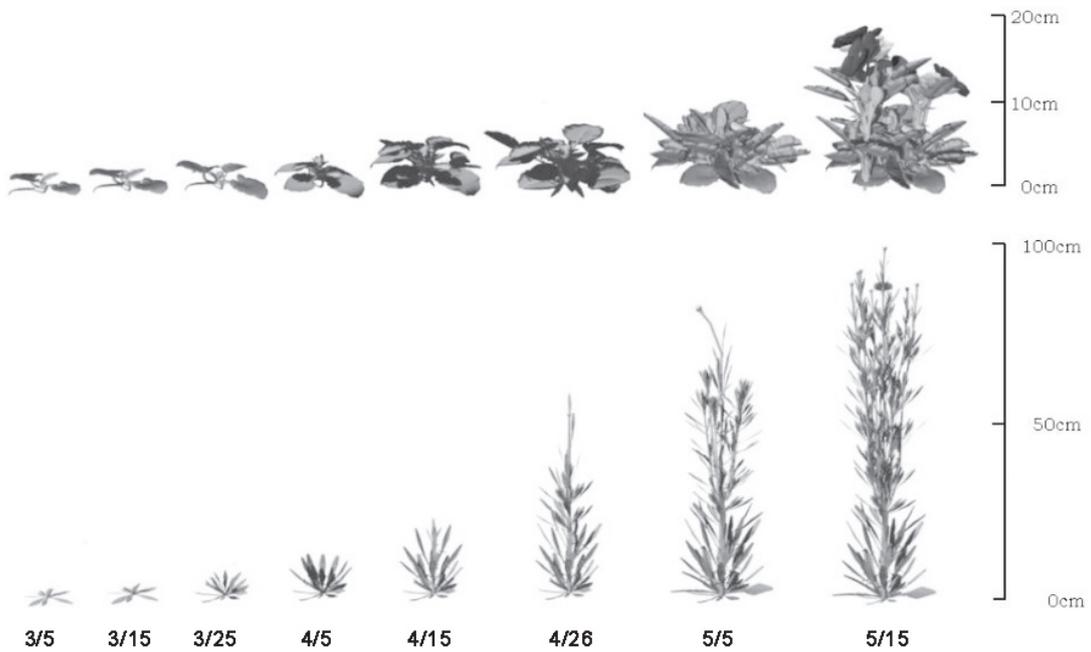


図5 パンジー（上図）とヤグルマソウ（下図）の各生育時期における三次元形状モデル

3. 授業での利用と考察

初めにも述べたように、栽培計画作成および花壇設計は、栽培学習において重要な要素であり、著者が担当する本学の栽培教育関係授業の多くで学生への課題として実施している。花壇設計で特に重要な、各草花の形状と生育時期の違いについて、以前は文字情報で伝えていたが学生の理解が十分ではなかった。本報告で紹介した三次元草花形状モデルを作成して以降、花壇設計を扱う栽培の授業の際は、このモデルを学生に見せながら課題を行わせている。統計的な調査は行っていないが、課題遂行中の学生とのディスカッション、および提出された花壇設計図から判断すると、この形状モデルを用いて各時期の草花の草丈や開花状況を視覚的に認識させることにより、学生が、花壇の立体構造の時系列的変化に、より配慮した花壇設計を行うことができるようになったと思われる。

本研究では、形状モデルを作成する際、基礎データとして時期別の草花写真を取得したが、写真を見せるだけの授業と、形状モデルを見せる授業には違いがある。用いた3Dグラフィックソフトウェア“Shade”には、物体の色を変える、回転させるなどの機能が備わっている。チューリップ・パンジー・ヤグルマソウなどはほぼ同じ形状で花色だけが異なる品種があり、一つの形状モデルから多様な花色の品種群を容易に作成することができる。また、実際の栽培では出葉方位角はランダムとなるが、このソフトウェアを使えば、回転させた草花形状を再現することもできる。一方向から撮影した単花色の写真だけよりも、多様な花色の個体やいくつかの方向からの描いた三次元モデルを見せることにより、学生の各草花の特徴に関するイメージがふくらみ、より現実に近い花壇設計を行うことが可能となると考える。さらに、ディスプレイ上で同時期の草花形状を並べて表示・比較することにより、花壇内における草高の違いを意識するようになるであろう。

また、この草花形状モデルは、第1筆者の研究

室の卒研生である第2・3筆者が作成したものであるが、実際の植物や、植物を分解した部品（葉、花卉など）、各時期の植物写真を詳細に観察することにより、これらの教材植物の形態に関するより詳細な特徴が把握できたと話していた。授業の時間的余裕がある場合には、三次元グラフィックソフトウェアを用いて教材植物を描く課題も、栽培学習にとって有効であると考えられた。

将来的には、設計した平面図をもとに、自動的に各時期の花壇全体の立体構造をシミュレーションするようなソフトウェアの作成を予定している。今回報告した草花個体の三次元形状モデルは、花壇立体図描画ソフトウェアの基本データとしても用いることができる。

本研究では、春咲きの代表的教材植物の三次元形状モデルを用いて、栽培教育関係の授業における花壇設計学習の改善を試みた。花壇に植え付けた植物が生長し、開花する段階で、学生のイメージした花壇により近い姿に仕上がるのも好ましいことであるが、植物の生理・生態的特徴と今回の形状モデルから完成した花壇を推測する過程自体が、学生にとって重要な学習である。今回作成した三次元草花形状モデルは、花壇設計の授業ではもちろんのこと、教材植物の特徴を把握する学習においても、有用なツールとなると考えている。

4. 謝辞

三次元草花形状モデルでの作成と授業での試行は、科学研究費補助金（基盤研究(C) No.19500718、および基盤研究(C) No.21500864）対象研究の一部として行いました。