B903

野菜の中を VR 探検

宮地英生[○] (KGT)¹⁾, 井門俊治(埼玉工大)²⁾

Exploring inside vegetables by using a virtual reality system

Hideo MIYACHI and Shunji IDO

ABSTRACT

We have been using visualization to the education. The section of the vegetable that takes a picture of the digital camera is restructured by using the computer graphics as three dimension volume data. After that, we can cut it and observe it from an arbitrary direction by using the visualization software. Using VR system, it is possible to enter into the vegetable. This is a report of the example of executing the seminar.

Keywords: Virtual reality, Education, Outreach

1. はじめに

可視化の教育利用は、学生のモチベーション向上に有効と期待される¹⁾²⁾が、その費用対効果を考えると、どのような講義にどのような可視化を適用するかは難しい課題である。ここでは、その解決方法を示すことはできないが、可視化技術を用いて、野菜の中を VR 探索する教育カリキュラムの実施例について紹介する。

2. 野菜切り演習の概要

本演習のヒントになったのは、第5回コンピュータビジュアルゼーションコンテスト(日経サイエンス主催,1996)の入選作品である「メロンの糖度分布の可視化イメージング」³⁾である。これは、メロンを包丁でスライスする簡易装置を作成、それを使って断面を冷却 CCD カメラで撮影し、複数の断面画像から糖度分布の立体映像を作成した。その後、横田氏らの3次元内部構造顕微鏡⁴⁾を知り、高精度なスライス機器とデジタルカメラを用いて精密なボリューム画像を作成できることを知った。

これらの事例から、2001年に九州測量専門学校の未来CAD科の非常勤講師を引き受けた際、包丁とデジタルカメラを使った野菜のボリューム可視化演習講義を考えた。

演習の手順は4ステップ。

- (1) 果物を切りながらデジタルカメラで断面撮影(Fig.1)
- (2) 画像処理で断面抽出
- (3) 複数画像から3次元ボリュームデータ生成
- (4) ボリュームデータの可視化観察

Fig.1は、きゅうりを切断している様子である。曲がった野菜では、途中で高さが変わるのを防ぐために、図のように紙粘土で包んでおく。

10枚から20枚の断面画像を撮影した後、断面だけを残して、残りの部分を黒色で塗りつぶす。この処理は、い

ろなペイント系ツールが利用できるが、Windowsの場合はペイントブラシでも可能である。

Fig.1 The Photograph where a cucumber has been cut

ボリュームデータの作成は、(株)ケイ・ジー・ティーが提供するフリーのツール Img2vol を使い、その可視化には MicroAVS を用いた(Fig.2)。

Fig.2 Restructured 3D images of banana and cucumber

MicroAVS は評価版が利用可能なので、講習会のためのソフトウェア費用はゼロでも可能である。ハードウェアは、設備としてデジカメ、三脚、コンピュータ、消耗品として野菜や粘土が必要だが、受講者持参とすれば無料でも開催できなくはないと思う。実施テキストは、連絡をいただければPDFやワードで提供できる。

3. 適用事例

本演習の適用事例は次の通り。

(1) 九州測量専門学校 未来 CAD 科	講師：宮地
(2) 金沢大学理学部計算科学研究科	田子精男教授
(3) 広島大学総合情報センター	講師：宮地
(4) 東京大学 サイエнтиフィック CG	講師：宮地
(5) S-Cube 日本原子力研究所（当時）	講師：宮地
(6) デジカメでわかる CT の仕組み[5]	大島まり教授
(7) 埼玉工大 サイエンスキャンプ(JST)	

井門教授/講師：宮地

(8) 不動岡高校 (SPP/JST)	井門教授/講師：宮地

このうち、東京大学と不動岡高校では、実際に切断をせずにボリューム処理後のデータ処理（可視化）だけを実施した。東京大学では、補間アルゴリズムの開発や野菜の銘柄当てなどの研究が行われた。S-Cube や不動岡高校では立体視表示、埼玉工大のサイエンスキャンプでは没入型表示装置を使って、野菜の中を探検した。

4. VR 装置での野菜探検

復元した 3 次元データを没入型表示装置(Fig.3)に表示することで、例えば、ピーマンのように内部が空洞の野菜の内側に入り込むという非日常的な体験をすることができる。

Fig.3 Immersive VR system (CAVE type)

この装置は、左右と床面に映像を表示し、頭の動きに応じて映像を正確に変化させることで、観察者には無限の広がりのある空間を演出することができる。人間の動きにも

追従するので、人間が前進して野菜の中に入っていくこともできる。昨今、博覧会などで立体映像を見る機会は増えてきたが、ヘッドトラッキングの付いた装置を体験することは稀なので、子供にとっては新しい体験であったようだ。

5. おわりに

本演習は、すでに多くの学生に体験してもらったが、いくつかの課題もある。

この講義の学習目的は、CT、CG、可視化と、それぞれ異なっている。CT は生物と多少関連があるものの、CG や可視化は高校までの教育科目に該当するものが無い。子供向けのイベントとして楽しんでもらうには良いが、授業と絡めるためには教科との関連づけが必要と考えている。

出力結果が美しくないことも問題である。Fig.2 は非常に上手く復元できた事例で、場合によっては中心がズレて野菜に見えない場合もある。これはズレ補正や切断面間の補間プログラムを使って修正できる。東京大学の学生がプロトタイプを作成してくれたが、学生に使わせるためのインターフェイスが出来ていない。

3 次元復元した野菜の利用も考えたいところである。例えば、野菜のボリュームデータを使って安全な VR 包丁訓練キット（家庭科）を開発するようなことが考えられるが、開発コストがかかるものを民間企業で進めることはできないので、賛同者との共同提案で予算獲得できれば幸いである。

参 考 文 献

- 1) 寺元貴之、早勢、宮地：みるみる身につく C 言語
- 2) 平松絢子、宮地英生、大島まり：研究者と科学技術インタープリターの連携による出張授業モデル開発～高校生を対象とした「デジカメでわかる CT スキャンのしくみ」の事例～、日本教育学会 平成 18 年度第 5 回研究会、平成 19 年 2 月 17 日
- 3) <http://www.nikkei-science.com/cvc/CVC5/5-NYUSEN7.html>
- 4) 工藤 謙一、横田 秀夫、樋口 俊郎：3 次元内部構造顕微鏡を用いた生体試料の内部観察、自動計測制御学会 1994. 11